

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA




COMUNE DI VIGLIANO B.SE

OPERE INTERNE PRESSO LA SCUOLA INFANZIA TEN. A.SOLA, LARGO STAZIONE N.2

CUP: I57D18000610005

- progetto definitivo - esecutivo -

| Descrizione elaborato | | scala | |
|--|--|-------|------------------------------------|
| Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi strutture ed impianti | | | data |
| | | | Ottobre 2018 |
| | | | agg. |
| | | | Dicembre 2018 |
| | | | agg. |
| Progettazione, coordinazione e D.L. arch. Andrea e Renato ZORIO - via Milano 16 - Vigliano - Biella - tel/fax 015.811859 - email: andrea@zorioarchitetti.it | | | agg. |
| Progettazione  | Committente: Comune di Vigliano B.se via Milano 236 13856 VIGLIANO B.SE | | prot. |
| | | | elaborato. n. 02 D-E |
| Elaborazione | File | | |

COMUNE DI VIGLIANO B.SE

PROVINCIA DI BIELLA

**“Scuola dell'infanzia : Interventi di risanamento Scuola Infanzia
via Largo Stazione 2**

- opere interne -

- progetto definitivo - esecutivo

RELAZIONI SPECIALISTICHE E CALCOLI ESECUTIVI STRUTTURE ED IMPIANTI

L'intervento di riqualificazione consta nell'esecuzione di opere edili e di opere impiantistiche (illuminazione).

In particolare sono previsti gli interventi di seguito indicati:

OPERE EDILI

- 1) **Rimozione e smaltimento delle controsoffittature esistenti e della lana di roccia**
 - 2) **Fornitura e posa di nuovo controsoffitto pendinato** fissato agli orizzontamenti esistenti e costituiti da:
 - **tegoli in c.a.** a copertura dei locali del piano rialzato (2° orizzontamento);
 - **soletta continua in c.a. con travi rialzate** a copertura del piano primo (3° orizzontamento).

Per l'individuazione dei solai da riqualificare e la tipologia di controsoffittatura da realizzare si rimanda alle allegate tavole di progetto.
 - 3) **Ricostituzione delle parti degradate dei tegoli in c.a.** con passivatura dei ferri di armatura esposti e ripristino del copriferro.
 - 4) **rimozione e ripristino della porzioni di intonaco degradate delle pareti e dei soffitti**, da concordare tra impresa e D.L. nel corso dei lavori.
- Analogamente l'impresa sarà tenuta a contattare la D.L. ogni qualvolta si dovessero presentare problemi e/o impedimenti alla realizzazione dell'intervento previsto negli elaborati di progetto.
- 5) **Realizzazione di nuovo bagno** e degli impianti

OPERE IMPIANTISTICHE (illuminazione)

Rimozione e sostituzione dei corpi illuminanti esistenti (neon in plafoniere singole e doppie, isolate o integrate su canaline tipo 3 filippi della potenza singola di 36W o analoghe e luci di emergenza) - privi di sistema di controllo automatico dell'accensione e del grado di illuminamento - con sorgenti nuove a LED.

In particolare, trattandosi di impianti da realizzare in edificio per l'infanzia dovranno essere rispettati i valori previsti dalla attuale normativa per le diverse tipologie di ambienti d'interni e le specifiche attività in essi ricomprese (per le aule scolastiche ad esempio è richiesto un illuminamento medio di 300 lux con UGR di 19 e Ra di 80 che sale a 500 lux per i locali adibiti ad ufficio ed utilizzo videoterminale).

Le nuove sorgenti dovranno soddisfare:

- il comfort visivo, cioè la sensazione di benessere percepita
- la prestazione visiva, cioè la possibilità da parte degli studenti di svolgere le proprie attività anche in condizioni difficili e a lungo nel tempo
- la sicurezza, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di sicurezza degli studenti.

Si allegano di seguito:

- 1) schede con descrizione del sistema tipo di controsoffittatura previsto
- 2) descrizione sommaria del sistema di illuminazione che si andrà a realizzare con elaborato di massima di dimensionamento dei corpi illuminanti ai valori di legge

PREMESSA

Il presente progetto nasce dalla necessità di intervenire presso la sede della scuola dell'infanzia per la messa in sicurezza dei locali al piano primo e secondo mediante la realizzazione di nuovo controsoffitto, con resistenza al fuoco certificata e resistenza meccanica idonea a contenere eventuali futuri distacchi di materiale dall'intradosso dei solai. E' altresì prevista la disposizione sull'estradosso dei pannelli della controsoffittatura di materiale isolante per il miglioramento dei parametri energetici delle aule, dei corridoi, dei locali accessori e dei servizi/bagni.

L'intervento in progetto giunge a conclusione di un iter di indagini sullo stato di conservazione degli intradossi dei solai esistenti ed il rischio di distacco di materiale condotto dall'Ing. Claudio Ramella Pezza relativamente ai locali del piano secondo e terzo nel 2016.

INDAGINI PRELIMINARI

Per quanto attiene alle indagini condotte sulle strutture ed agli aspetti di dettaglio sull'esito delle stesse, si rimanda alla relazione dal titolo "Indagini diagnostiche dei solai, degli intonaci, dei controsoffitti e degli elementi ancorati dell'edificio della scuola Statale dell'Infanzia Vigliano Centro "Ten A. Sola" redatta dall'ing. Claudio Ramella e depositata presso gli uffici competenti del Comune di Vigliano Biellese nel dicembre 2016.

SCELTE PROGETTUALI

Alla luce delle indagini condotte, la soluzione progettuale per la riqualificazione e messa in sicurezza dei solai a copertura del piano rialzato (2° orizzontamento) e del piano primo (3° orizzontamento) è ricaduta nella scelta di un intervento “a secco” con realizzazione di controsoffittatura appesa all'intradosso dei solai esistenti, brevettata e certificata.

La soluzione della controsoffittatura con l'aggiunta di materiale isolante in lana di roccia al di sopra delle lastre consente di raggiungere, con costi “ragionevoli”, alti standard di sicurezza, fornendo una protezione totale dal rischio di distacco di materiale, il raggiungimento dei requisiti di protezione al fuoco richiesti per gli specifici ambienti ed il contenimento energetico, senza però produrre ripercussioni sull'ambiente sia sotto l'aspetto estetico che funzionale.

La soluzione adottata dimostra infatti di soddisfare molteplici requisiti:

1. Rapidità di esecuzione
2. Minimo ingombro della struttura (circa 5 cm al di sotto dell'intradosso del solaio)
3. Minimo disagio per gli utenti del fabbricato
4. Nessun utilizzo di malte e intonaci, ma solo sistemi a secco
5. Contenimento del distacco dell'intonaco
6. Protezione al fuoco
7. Incremento contenuto dei pesi della nuova struttura
8. Messa in sicurezza di solai a rischio
9. Ripristino dell'estetica e della funzionalità del soffitto
10. Contenimento energetico

ESECUZIONE DELLE OPERE

Relativamente alle problematiche presenti e all'entità del fenomeno riscontrato si è optato, come accennato in precedenza, per una soluzione a secco, con fissaggio di lastre antisfondellamento appese con pendini metallici all'intradosso dei solai esistenti.

Nel seguito sono indicate tutte le attività che dovranno essere svolte dall'Impresa: prima, durante ed al termine della posa delle lastre con una descrizione dettagliata delle singole fasi lavorative.

A conclusione è riportata una descrizione delle caratteristiche fisico-meccaniche previste per le lastre e gli elementi di fissaggio.

ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'INTERVENTO

Prima di procedere alla posa della nuova controsoffittatura l'Impresa cui sono stati appaltati i lavori dovrà verificare:

- le tipologie costruttive dei solai
- le tipologie costruttive dei controsoffitti presenti
- il posizionamento di travi e/o travetti e la loro orditura
- eventuali criticità non palesate nel corso delle indagini preliminari condotte dal progettista.

Condizione indispensabile per la corretta posa dei controsoffitti è il loro fissaggio che dovrà essere eseguito con tasselli per c.a. disposti ad interassi non superiori ai massimi valori indicati nelle tavole di progetto, compatibilmente con la geometria del supporto.

E' VIETATO qualunque fissaggio dei pendini alle strutture non portanti sia che si tratti dei profili di supporto delle lastre che delle stesse lastre antisfondellamento che dei corpi illuminanti.

MODALITA' OPERATIVE

- 1) Rimozione degli arredi presenti all'interno dei locali
- 2) Posa di teli di protezione sul pavimento
- 3) Rimozione dei corpi illuminanti esistenti e delle apparecchiature elettriche presenti nei locali interessati dai lavori ed accatastamento, se previsto il successivo riposizionamento.
- 4) I nuovi corpi illuminanti, dovranno essere fissati alle strutture portanti e non ai controsoffitti**
- 5) Indagine accurata della superficie del soffitto per evidenziare eventuali crepe e distacchi di intonaco
- 6) Rimozione dall'intradosso dei solai della parti incoerenti e maggiormente instabili/degradate.
- 7) Fissaggio dei telai metallici di supporto delle lastre del controsoffitto con idonei tasselli in acciaio (come da specifiche del produttore) e pendini con molla di regolazione
- 8)
- 9) Posa di controsoffitto antisfondellamento certificato, in aderenza all'intradosso dei soffitti, come meglio specificato in seguito
- 10) Riposizionamento dei corpi illuminanti esistenti e/o posizionamento dei nuovi corpi illuminanti LED e delle apparecchiature elettriche
- 11) Tinteggiature a nuovo dei controsoffitti
- 12) **Lavori di pulizia dei locali** interessati dalle lavorazioni
- 13) Riposizionamento degli arredi precedentemente rimossi all'interno dei locali

OPERE EDILI

TIPOLOGIA 1 – CONTROSOFFITTO ANCORATO A TEGOLO IN C.A.

CONTROSOFFITTO CERTIFICATO ANTISFONDELLAMENTO IN ADERENZA A SOLAIO ESISTENTE AD ORDITURA METALLICA SINGOLA REI 120

Controsoffitto continuo interno, di contenimento, pendinato, realizzato con lastre in gesso rivestito antincendio sp. 15 mm:

- tipo D, F, reazione al fuoco in Euroclasse A1 secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2 in corrispondenza dei corridoi e delle vie di fuga
- tipo D, F, reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0 secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2 in corrispondenza

da approvare da parte della D.L

fissate con viti autoperforant fosfatate, ad una struttura metallica a doppia orditura, di sostegno, costituita da profili a C27/48 (primari e secondari) opportunamente raccordati tra loro con elemento CAV e ancorata al solaio mediante appositi pendini inseriti ai tasselli Ø6 muniti di occhiello.

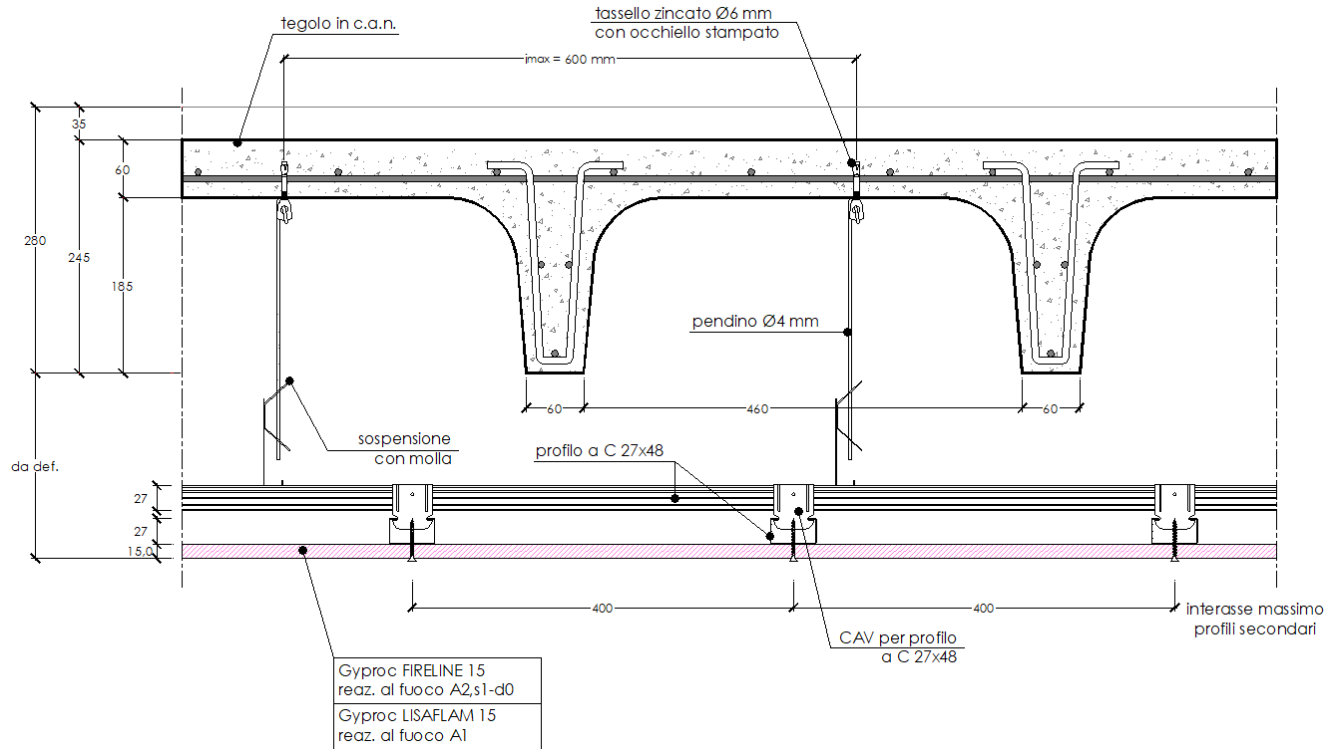
I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, dovranno essere trattati con stucchi specifici, nastri d'armatura e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Il sistema descritto ha una resistenza al fuoco REI120' e risulta resistente allo sfondellamento.

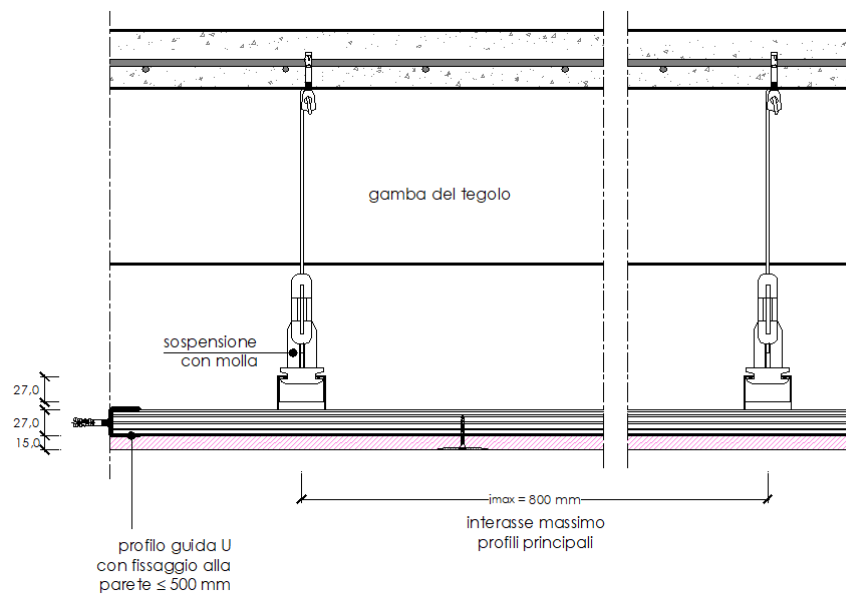
Per meglio comprendere il sistema di controsoffittatura da realizzare ("tipologia 1" o "tipologia 2") si riporta nella pagina seguente uno schema grafico dei controsoffitti estrapolato dalle tavole di progetto allegate.

CONTROSOFFITTO "TIPO 1" (2° orizzontamento)

Sezione trasversale

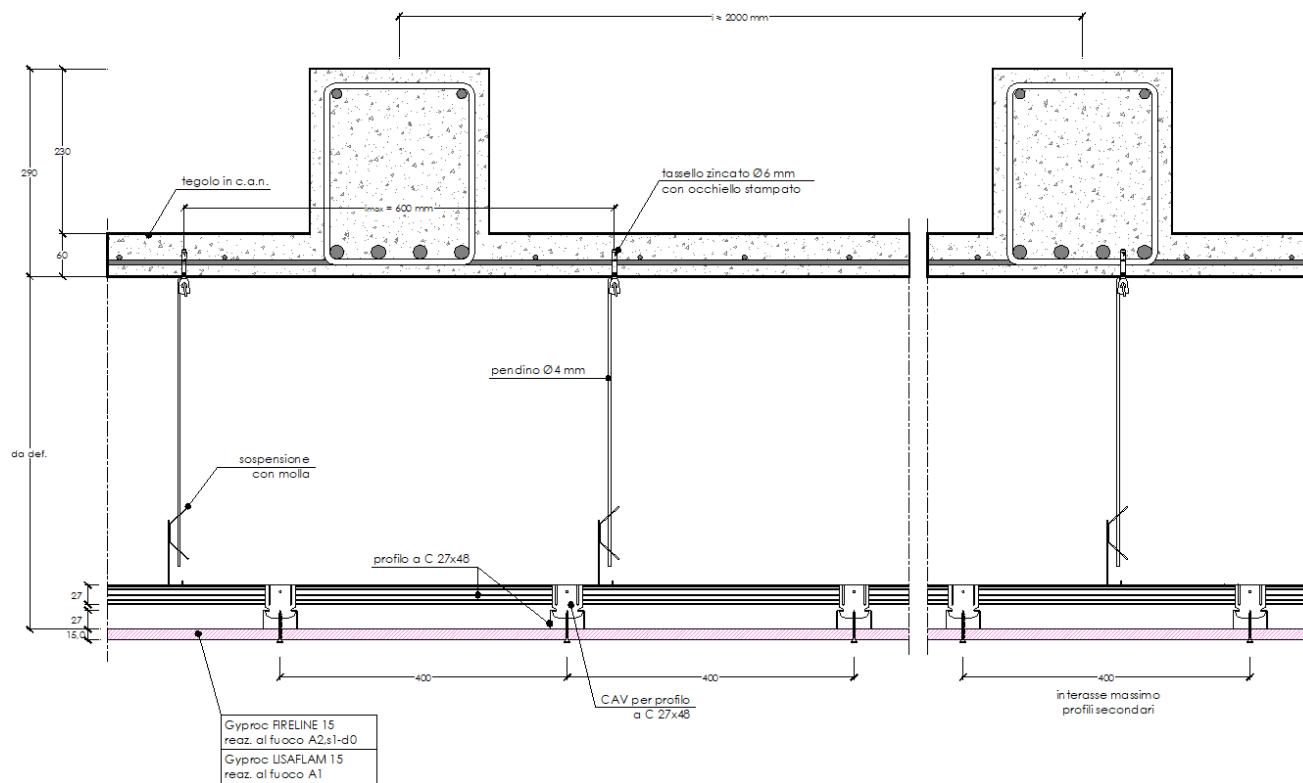


Sezione longitudinale

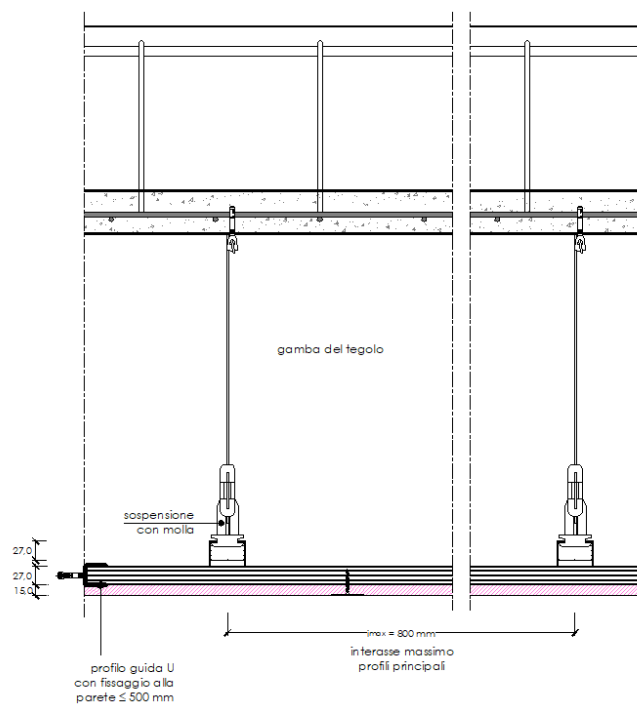


CONTROSOFFITTO "TIPO 2" (3° orizzontamento)

Sezione trasversale



Sezione longitudinale



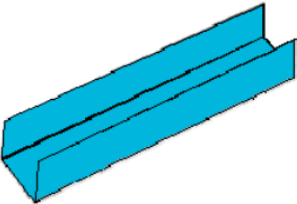
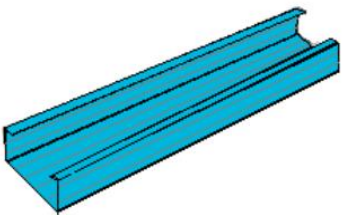
Il sistema in sintesi altro non é che il risultato dall'abbinamento di due corpi principali:

- 1) l'orditura metallica (con relativi accessori di fissaggio)
- 2) la pannellatura in lastre di gesso (e relativi accessori)
- 3) oltre ai materiali di finitura necessari per dare l'opera finita alla regola dell'arte.

1) ORDITURA METALLICA

Orditura metallica realizzata composta da profili in lamiera d'acciaio zincato Z140 e spessore 0,6 mm, marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI EN ISO 9001.

L'orditura metallica risulta costituita da:

| | |
|---|--|
| <p>1.1 profili guida a "U" 28x19x28 mm , solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm ed isolati dalle stesse con nastro monoadesivo</p> |  |
| <p>1.2 profili metallici C 27/48 mm (con rivestimento organico privo di cromo, ecologico, anticorrosivo, dielettrico, antifingerprint) posti ad interasse massimo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 800 mm (profili primari) - 400 mm (profili secondari) <p>raccordati tra loro mediante appositi raccordi in acciaio CAV (cavaliere) per profilo a C27/48 ed ancorati ai "solai in c.a. (tegoli e/o soletta)" mediante appositi pendini e tasselli in acciaio zincato Ad espansione disposti a maglia non superiore a</p> |  |

| | |
|--|--|
| 600x600 mm. | |
| <p>1.2.1 Cav. per profilo a C 27/48 Prodotto costruito in acciaio zincato spessore 0,8 mm a norma EN 10143 e EN 10346 da utilizzarsi nella costruzione di controsoffitti a doppia struttura. L'inserimento nell'orditura metallica secondaria, bloccando insieme la primaria, avviene per slittamento premendo il prodotto contro il profilato.</p> |  |
| <p>1.2.2 Pendino con piega a V Prodotto in acciaio zincato del diametro di 4 mm (L=250-500-1000-2000 mm), vincolato ad una estremità al solaio di supporto mediante tassello metallico ad espansione di 6 mm, dall'altra estremità inserito in un elemento di sospensione con molla in acciaio per profili a C 27/48.</p> |  |
| <p>1.2.2 Gancio di sospensione con molla Elemento di sospensione con molla in acciaio per profili a C 27/48.</p> |  |


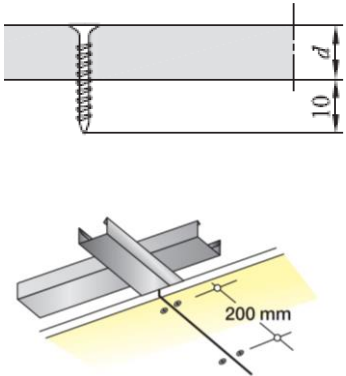
1.2.3 Tasselli per fissaggio al solaio di supporto (tegoli e soletta in c.a.)

Tasselli a percussione in acciaio zincato $\varnothing 6$ per fissaggi su calcestruzzo. Indicato per fissaggi con spessore di cemento limitato o in presenza di ferri d'armatura molto in superficie.



2) PANNELLATURA IN LASTRE DI GESSO

Rivestimento dell'orditura realizzato con singolo **strato di lastre in gesso rivestito**.

| | |
|---|---|
| <p>2.2 Lastra speciale con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura (tipo F ed Euroclasse A1 secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2), da 15 mm, il cui gesso è additivato con fibre di vetro e vermiculite al fine di aumentarne la capacità di resistenza al fuoco (tipo F), rivestita su entrambe le facce con carta a bassissimo potere calorifico superiore e fissata all'orditura metallica singola di sostegno per mezzo di viti autoperforanti fosfatate (di seguito descritte)</p> <p><u>Caratteristiche della lastra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - spessore = 15 mm - peso \cong 13 kg/m² - classe di reazione al fuoco = A1 - Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu = 10$ (a secco) $\mu = 4$ (a umido) - Conducibilità termica 0,21 W/mK - Carico a flessione = <ul style="list-style-type: none"> - Longitudinale = 650 N - Trasversale = 250 N |  |
| <p>2.2.1 viti autoperforanti fosfatate</p> <p>Per il fissaggio della lastra all'orditura metallica singola di sostegno si dovranno utilizzare viti autoperforanti fosfatate di diametro nominale 3,5 mm e lunghezza nominale minima di 25 mm (preferibile 35 mm) in modo da penetrare nell'orditura metallica per almeno 10 mm..</p> <p>Le viti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14566 e di classe 24 per quanto riguarda la loro resistenza alla corrosione.</p> |  |

3) MATERIALI DI FINITURA E PRESCRIZIONI PER IL LAVORO A REGOLA D'ARTE

La fornitura in opera dovrà essere comprensiva della stuccatura dei giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, con **nastro coprigiunto d'armatura** e della completa rasatura della superficie con **stucchi** in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, stuccata , finita, con **mano di fissativo**, pronta alla **tinteggiatura** per dare l'opera finita a regola d'arte, collaudata.

La posa in opera dovrà essere conforme a quanto riportato nella documentazione tecnica del produttore.

Il sistema descritto dovrà possedere una resistenza al fuoco REI120 (la prestazione varia in funzione della solaio di sottofondo su cui viene applicato il controsoffitto)

CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA E VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

Al termine dei lavori dovranno essere prodotte:

CERTIFICAZIONI

- 1) le certificazioni del sistema utilizzato rilasciate dal produttore
- 2) la dichiarazione di corretta posa in opera rilasciata dalla ditta posatrice

VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

- 3) relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera ed a campione per tipologia di solaio, sui fissaggi con tassello soggetto ad un carico adeguato pari a 40 Kg;
Nel caso in cui la tenuta dei tasselli dovesse risultare inferiore al valore limite richiesto per evidente degrado del calcestruzzo, mancanze/vuoti imputabili ad errata vibratura o altra causa, l'impresa dovrà darne immediata comunicazione alla D.L. per concordare ed adottare i necessari accorgimenti (ad esempio prescrivendo l'impiego di vite più lunga per garantire l'ancoraggio del tassello ad una profondità maggiore dove il travetto si presenta integro)

La mancata presentazione anche di uno solo dei documenti di cui sopra, comporterà necessariamente la sospensione dei pagamenti fino all'avvenuto raggiungimento di quanto richiesto.

OPERE IMPIANTISTICHE

(ILLUMINAZIONE)

SOSTITUZIONE DEI VECCHI CORPI ILLUMINANTI CON SORGENTI NUOVE A LED PER IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE.

Rimozione e sostituzione dei corpi illuminanti esistenti (neon in plafoniere singole e doppie, isolate o integrate su canaline tipo 3 filippi della potenza singola di 36W e luci di emergenza) - privi di sistema di controllo automatico dell'accensione e del grado di illuminamento - con sorgenti nuove a LED.

In particolare, trattandosi di impianti da realizzare in edificio scolastico dovranno essere rispettati i valori previsti dalla attuale normativa per le diverse tipologie di ambienti d'interni e le specifiche attività in essi ricomprese (per le aule scolastiche ad esempio è richiesto un illuminamento medio di 300 lux con UGR di 19 e Ra di 80 che sale per gli uffici a 500 lux).

Le nuove sorgenti dovranno soddisfare:

- il comfort visivo, cioè la sensazione di benessere percepita
- la prestazione visiva, cioè la possibilità da parte degli studenti di svolgere le proprie attività anche in condizioni difficili e a lungo nel tempo
- la sicurezza, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di sicurezza degli studenti.

CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA E VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

Al termine dei lavori dovranno essere prodotte:

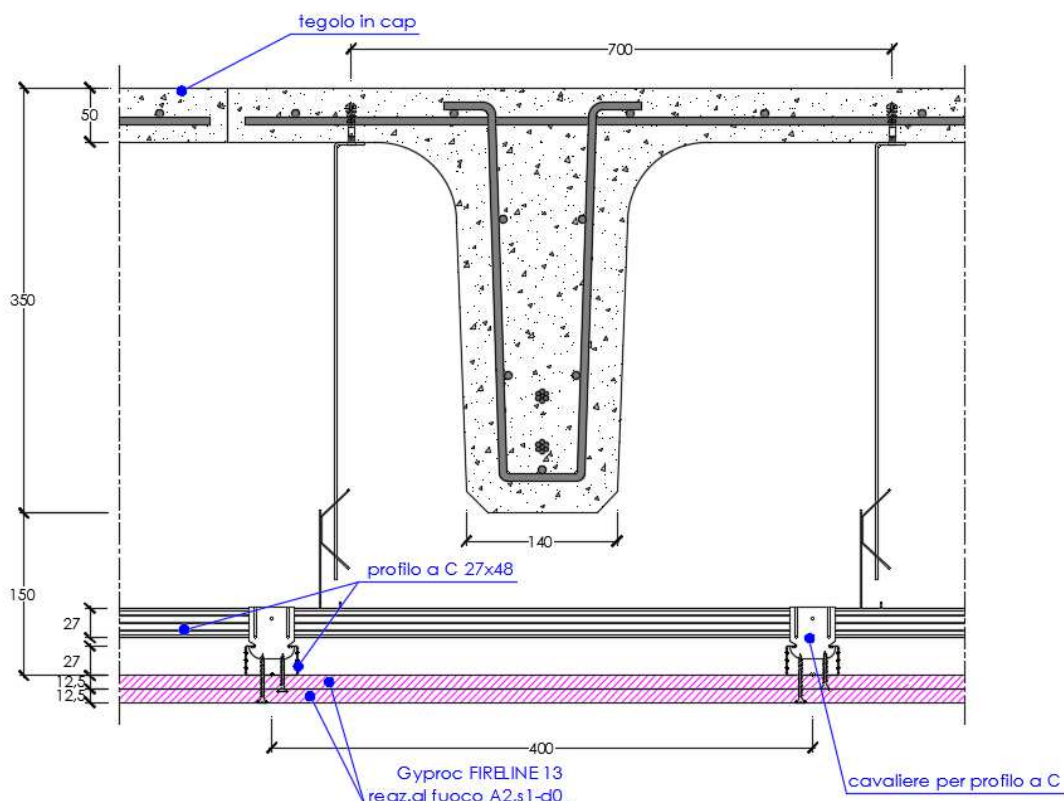
- 1) le certificazioni degli apparecchi LED installati, rilasciate dal produttore
- 2) la dichiarazione di corretta posa in opera rilasciata dalla ditta installatrice
- 3) relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante il rispetto dei parametri di legge (UNI EN 12464 e ss.mm.ii.)

In allegato schema esemplificativo e verifica preliminare a campione sui locali più rappresentativi per tipologia con caratteristiche di intervento

Si rimanda inoltre alle tipologie di lampade proposte allegate all'analisi prezzi ed al computo.

SCHEMA TECNICA DI SISTEMA

Controsoffitto GYPROC CSP 27-48 2x13 F TEGOLO CAP – REI 120



Controsoffitto GYPROC CSP 27-48 2x13 F TEGOLO CAP costituito dagli elementi sottoelencati:

- ❑ **LASTRE DI GESSO RIVESTITO GYPROC FIRELINE 13** (tipo D F secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 2 lastre. Le lastre GYPROC FIRELINE sono in Euroclasse A2-s1,d0 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2.
- ❑ **STRUTTURA METALLICA GYPROC GYPROFILE** con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTICO, ANTIFINGERPRINT, composta da profili metallici 27/48 in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:
 - a. Profili primari posti ad interasse massimo di 900 mm
 - b. Profili secondari posti ad interasse massimo di 400 mm
 - c. Ganci di sospensione posti ad interasse massimo di 700 mm
 - d. Profili guida perimetrali solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse di 500 mm MAX
- ❑ **VITI** autopercoranti fosfatate GYPROC poste ad interasse massimo di 200 mm.
- ❑ **STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO:** accessori GYPROC per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

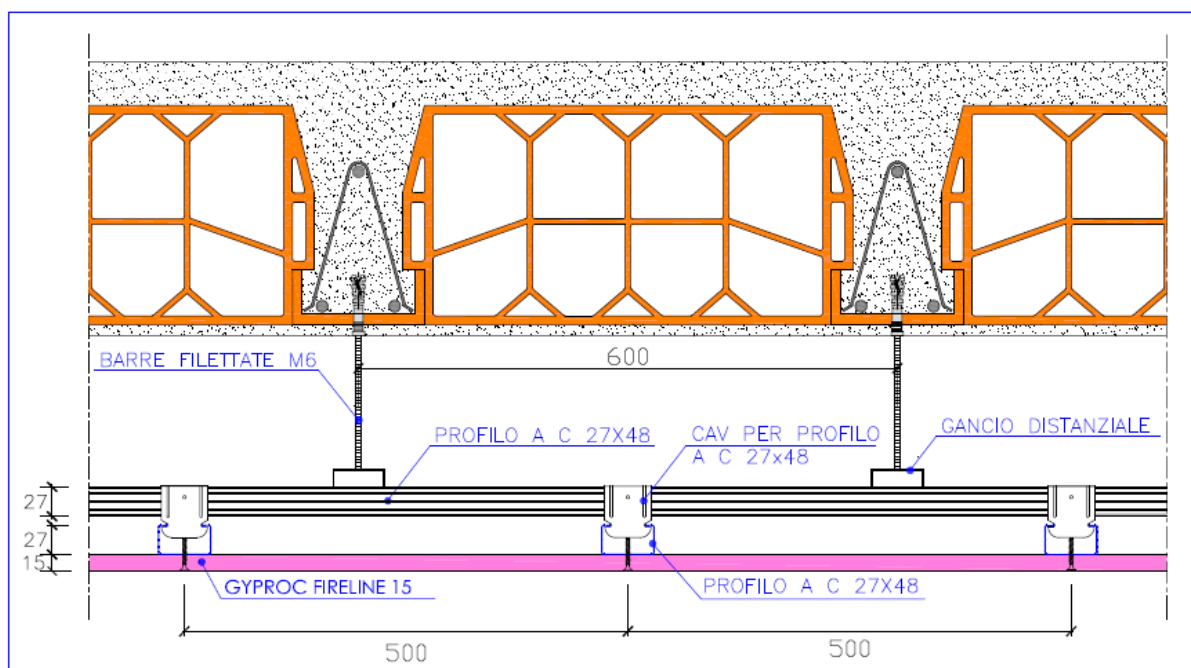
CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

- **RESISTENZA AL FUOCO – REI 120** - Rapporto di prova eseguito presso l'Istituto Giordano n. 339237-3832 FR



Lastre di gesso rivestito conformi alla norma **EN 520**
 Profili metallici conformi alla norma **UNI EN 14195**
 Stucchi conformi alla norma **UNI EN 13963**

SCHEMA TECNICA DI SISTEMA



Controsoffitto GYPROC CS.ASF 27/48 F costituito dagli elementi sottoelencati:

- ❑ **LASTRE DI GESSO RIVESTITO** GYPROC FIRELINE 15 (tipo F secondo UNI EN 520) da 15 mm di spessore nel numero di 1 lastra. Le lastre GYPROC FIRELINE sono in Euroclasse A2-s1,d0 di reazione al fuoco e in classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2.
- ❑ **STRUTTURA METALLICA** GYPROC GYPROFILE con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT, composta da profili metallici a C 27/48 in lamiera d'acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore:
 - a. Profili primari posti ad interasse 800 mm
 - b. Profili secondari posti ad interasse 500 mm
 - c. Sistema di assemblaggio dell'orditura metallica secondaria longitudinale con l'orditura metallica principale trasversale con raccordi in acciaio denominati "Cav. per profilo a C 27/48"
 - d. Ganci di sospensione, posti ad interasse 600 mm, composti da barre filettate in acciaio M6, del diametro di 6 mm, vincolate ad una estremità al solaio di supporto mediante tassello metallico ad espansione, diametro 6 mm, dall'altra estremità inserite in un elemento di sospensione in acciaio denominato "Gancio distanziale con foro 6 mm e foro filettato M6 per profilo a C 27/48"
 - e. Profili perimetrali GYPROC GYPROFILE GUIDA U solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm.
- ❑ **VITI** autopерforanti fosfatate GYPROC poste ad interasse massimo di 200 mm.
- ❑ **STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO:** accessori GYPROC per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

- **RESISTENZA AL FUOCO** - REI 120 – Rapporto di prova e Rapporto di classificazione n. 276593-3248 FR del 01/12/2010 emesso da Istituto Giordano (la prestazione varia in funzione della solaio di sottofondo su cui viene applicato il controsoffitto).
- **RESISTENZA ALLO SFONDELLAMENTO** - Rapporto di prova Istituto Giordano n°289615 del 20/12/2011



Lastre di gesso rivestito conformi alla norma **EN 14190**
 Profili metallici conformi alla norma **UNI EN 14195**
 Stucchi conformi alla norma **UNI EN 13963**



RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- Decreto 21/07/06 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dei prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 09/02/08 "Prove di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "Immissione nell'albo dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E0490Y9Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici".
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana".
- Decreto 11/09/07 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale".
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato".

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICIM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per canne fumarie".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antifurto) e serramenti".
- EFGS: "Prove di laboratorio su cassellotti e altri mezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".
- FBT/VKF - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edilizi".
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark".

RAPPORTO DI PROVA N. 289615

Luolo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 20/12/2011

Committente: SAINT-GOBAIN PPC ITALIA S.p.A. - Via Ettore Romagnoli, 6 - 20146 MILANO (MI) - Italia

Data della richiesta della prova: 05/10/2011

Numero e data della commessa: 54206, 11/10/2011

Data del ricevimento del campione: 18/11/2011

Data dell'esecuzione della prova: 23/11/2011

Oggetto della prova: resistenza al carico proveniente dallo sfondellamento di solai in latero-cemento su controsoffitto

Luolo della prova Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 74 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente

Identificazione del campione in accettazione: n. 2011/2464

Denominazione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "GYPROC CS.ASF 27/48 FIRELINE".

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

CLAUSELE:

Il presente documento si riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.

Comp. AV
Revis.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 20 fogli e n. 1 allegato.

Foglio
n. 1 di 20

Descrizione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da n. 2 distinte porzioni di controsoffitto tra loro completamente separate sia a livello di orditura metallica che di rivestimento. Entrambe le porzioni sono state fissate ad una struttura metallica di sostegno realizzata in tubolari, dimensioni 50×100 mm e spessore 3 mm, ed allestita dal personale dell'Istituto Giordano. Ognuna delle due porzioni, avente dimensioni 3500×2000 mm circa, è stata realizzata dal Committente ed è costituita dai seguenti componenti:

- orditura metallica principale trasversale realizzata con montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di “C”, denominati “GYPROC GYPROFILE 27/48”, conformi alla norma EN 14195, di dimensioni $27 \times 48 \times 27$ mm, di spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 800 mm, perpendicolarmente alla struttura metallica di sostegno del campione e sospesi mediante barre filettate in acciaio M6, poste ad interasse di 600 mm, vincolate ad una estremità alla struttura metallica di sostegno del campione mediante dadi e rondelle in acciaio e all'altra estremità inserite per avvitatura in un elemento di sospensione in acciaio denominato “Gancio distanziale con foro 6 mm e foro filettato M6 per profilo a C 27/48”, di spessore 0,8 mm, vincolato per incastro al profilo a C 27/48;
- orditura metallica secondaria longitudinale realizzata con montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di “C”, denominati “GYPROC GYPROFILE 27/48”, conformi alla norma EN 14195, di dimensioni $27 \times 48 \times 27$ mm, di spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 500 mm, perpendicolarmente ai profili dell'orditura metallica principale e ad essi vincolati mediante raccordi in acciaio denominati “Cav. per profilo a C 27/48”, di spessore 0,8 mm;
- lastre in gesso rivestito, denominate “GYPROC FIRELINE 15” (di tipo F secondo la norma UNI EN 520, in classe di reazione al fuoco A2 - s1,d0), di dimensioni 1200×3000 mm, di spessore 15 mm, di peso $12,7 \text{ kg/m}^2$, composte da nucleo in gesso, fibra di vetro e vermiculite, con rivestimento esterno in carta (in allegato “A” al presente rapporto di prova vengono riportate scheda tecnica e dichiarazione CE della lastra “GYPROC FIRELINE 15”). Tali lastre sono posate in strato singolo e fissate alla struttura metallica mediante viti in acciaio fosfatate autoperforanti, denominate “GYPROC PUNTA CHIODO 35”, del diametro di 3,5 mm, di lunghezza 35 mm, poste ad interasse di 200 mm.

I giunti tra le lastre, previa interposizione di nastro di rinforzo in fibra di vetro, e le teste delle viti sono stati stuccati con stucco a base gesso GYPROC.

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

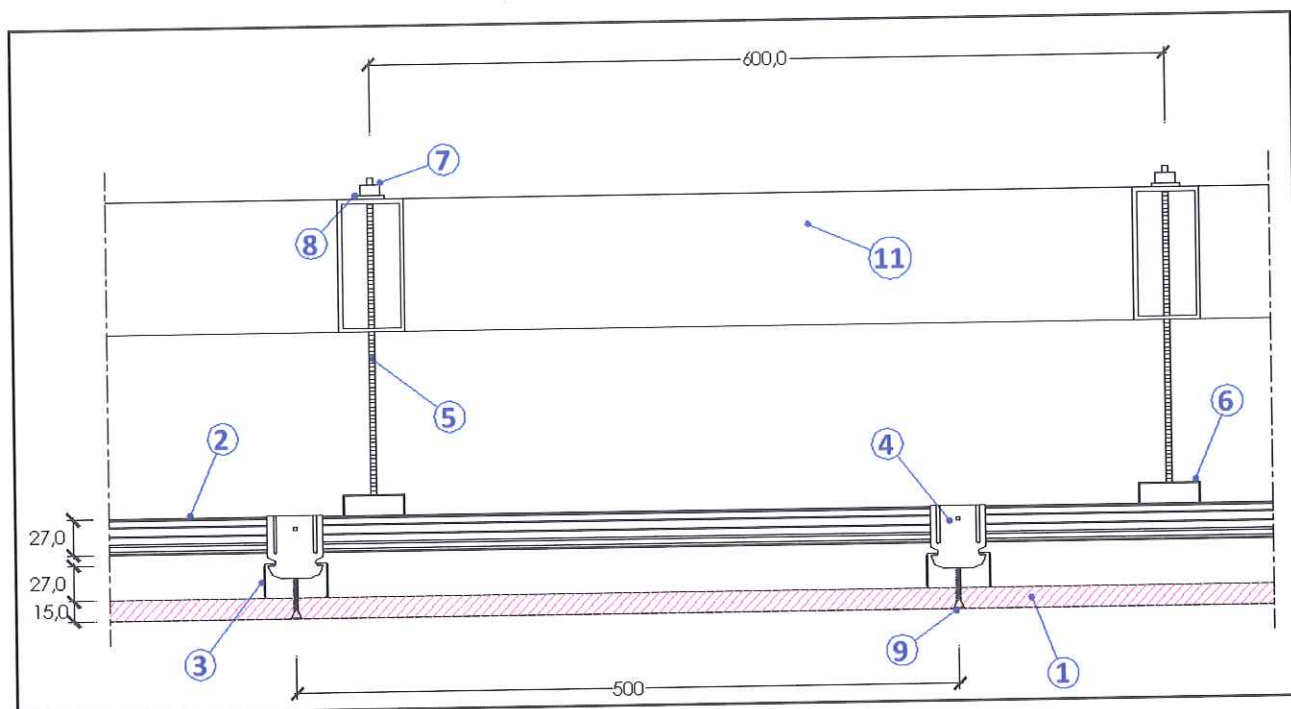


Di seguito sono riportati i disegni schematici e le fotografie del campione sottoposto a prova.

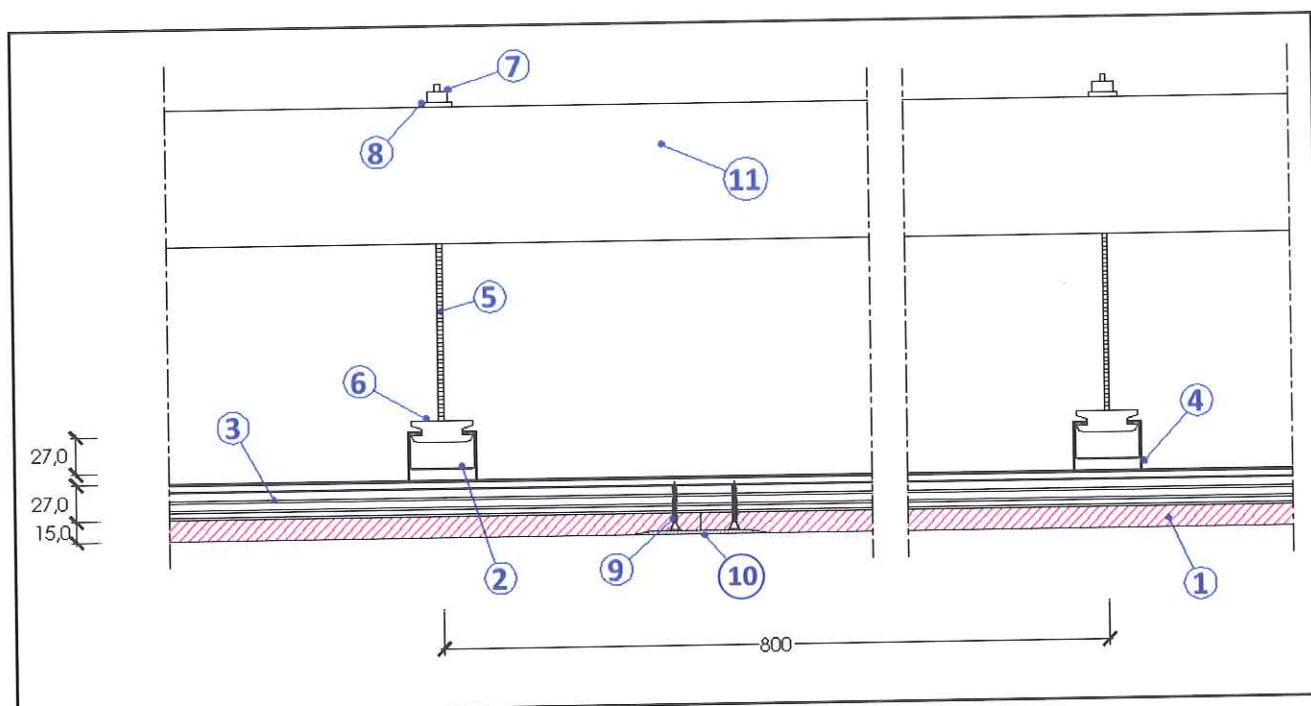
LEGENDA (fornita dal Committente)

| Simbolo | Descrizione |
|---------|--|
| 1 | Paramento: lastre in gesso rivestito, denominate "GYPROC FIRELINE 15" (di tipo F secondo la norma UNI EN 520, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0), di dimensioni 1200×3000 mm, dello spessore di 15 mm, del peso di $12,7 \text{ kg/m}^2$, composte da nucleo in gesso, fibra di vetro e vermiculite, con rivestimento esterno in carta |
| 2 | Orditura metallica principale trasversale: montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di C, denominati "GYPROC GYPROFILE 27/48", conformi alla norma EN 14195, di dimensioni $27 \times 48 \times 27$ mm, dello spessore di 0,6 mm, posti ad interasse di 800 mm |
| 3 | Orditura metallica secondaria longitudinale: montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di C, denominati "GYPROC GYPROFILE 27/48", conformi alla norma EN 14195, di dimensioni $27 \times 48 \times 27$ mm, dello spessore di 0,6 mm, posti ad interasse di 500 mm |
| 4 | Sistema di assemblaggio dell'orditura metallica secondaria longitudinale con l'orditura metallica principale trasversale: raccordi in acciaio denominati "Cav. per profilo a C 27/48", dello spessore di 0,8 mm; |
| 5 | Sistema di sospensione dell'orditura metallica principale trasversale alla struttura metallica di sostegno del campione: barra filettata di acciaio M6, del diametro di 6 mm, posti ad interasse di 600 mm |
| 6 | Sistema di sospensione dell'orditura metallica principale trasversale alla struttura metallica di sostegno del campione: elemento di sospensione in acciaio denominato "Gancio distanziale con foro 6 mm e foro filettato M6 per profilo a C 27/48", nel quale si inserisce la barra filettata |
| 7 | Dado esagonale in acciaio M6, diametro 6 mm |
| 8 | Rondella in acciaio, diametro 6 mm |
| 9 | Sistema di ancoraggio del paramento alla struttura metallica secondaria longitudinale: viti in acciaio fosfatate autoperforanti, denominate "GYPROC PUNTA CHIODO 35", del diametro di 3,5 mm, di lunghezza 35 mm, poste ad interasse di 200 mm |
| 10 | Sigillatura delle teste delle viti e dei giunti delle lastre: stucco a base gesso "GYPROC", previa interposizione di nastro di rinforzo in fibra di vetro nel giunto |
| 11 | Tubolare rettangolare in acciaio sezione 100×50 mm, spessore 3 mm |





Sezione trasversale.



Sezione longitudinale.



Planimetria: estradosso del controsoffitto.



Planimetria: intradosso del controsoffitto.



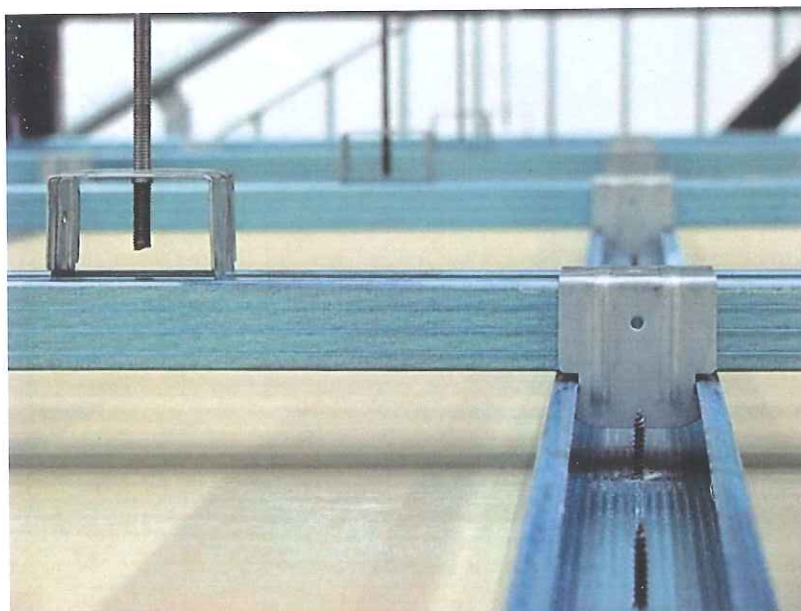
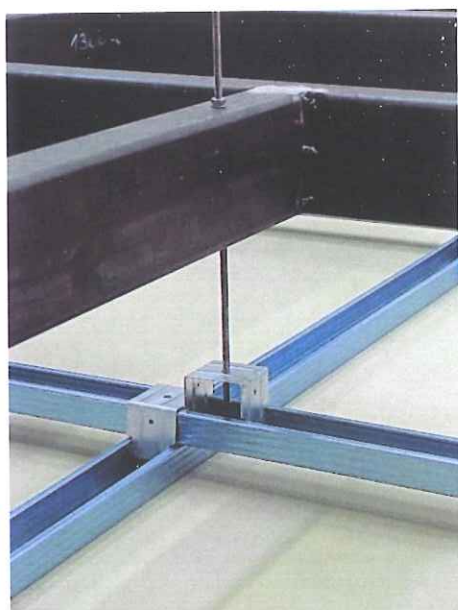
Struttura metallica di sostegno e campione allestito prima della prova.



Particolare della struttura metallica di sostegno e campione allestito prima della prova.



Campione allestito prima della prova visto dall'alto.



Particolari del punto di ancoraggio del controsoffitto alla struttura metallica di sostegno e delle orditure del campione.

Apparecchiatura di prova.

Per l'esecuzione della prova viene utilizzata la seguente apparecchiatura:

- struttura di sostegno del campione, dimensioni 4000×3500 mm e altezza da terra pari a circa 2 m, realizzata con tubolari metallici di dimensioni 50×100 mm e spessore 3 mm;
- pannello in legno multistrato, dimensioni 1200×1200 mm e spessore 25 mm;
- n. 6 elettromagneti;
- un generatore di corrente;
- comparatore digitale (codice di identificazione interno EDI004) con relativo sostegno;
- bindella metrica (codice di identificazione interno EDI080);
- n. 54 tavelle in laterizio, dimensioni $250 \times 500 \times 30$ mm e peso 3,3 kg circa ciascuna;
- n. 36 piastre in acciaio, peso 0,3 kg circa ciascuna;
- carroponte.

Modalità della prova.

Lo scopo della prova di resistenza al carico dinamico, proveniente dallo sfondellamento di solai, su controsoffitti in lastre di gesso rivestito è verificare il comportamento del campione in seguito all'urto determinato dalla caduta di laterizi da una altezza "h".

L' altezza "h" è definita come la distanza tra la faccia inferiore della tavella in laterizio e la faccia superiore (faccia retro) delle lastre di gesso rivestite.

La struttura di sostegno vuole simulare un solaio con travetti a interasse 600 mm.

Il materiale usato per l'urto è stato realizzato incollando le piastre di acciaio alle tavelle in laterizio, in modo da avere:

- n. 24 elementi tavella-piastra, organizzati in n. 4 gruppi, ciascuno di n. 6 elementi, a costituire n. 4 set di carico di 20 kg/m^2 circa, utilizzati nelle fasi di prova 1, 2, 3 e 4;
- n. 6 elementi con doppia tavella-piastra a costituire un set di carico di 40 kg/m^2 circa, utilizzati durante la fase 5;



- n. 6 elementi con tripla tavella-piastra a costituire un set di carico di 60 kg/m^2 circa, utilizzati durante la fase 6 sulla seconda porzione del campione.



Fotografia degli elementi tavella-piastra allestiti per la prova di antisfondellamento.

Sul pannello in legno multistrato sono stati fissati meccanicamente e cablati elettricamente i sei elettromagneti. Quindi, il pannello è stato fissato al gancio di sollevamento del carroponte in maniera da rivolgere verso il basso la parte attiva dei sei elettromagneti. Alimentati gli elettromagneti attraverso il generatore di corrente e posizionata la prima matrice 3×2 di elementi tavella-piastra, si è proceduto col collocare il sistema di carico sul campione in prossimità dell'area d'impatto.

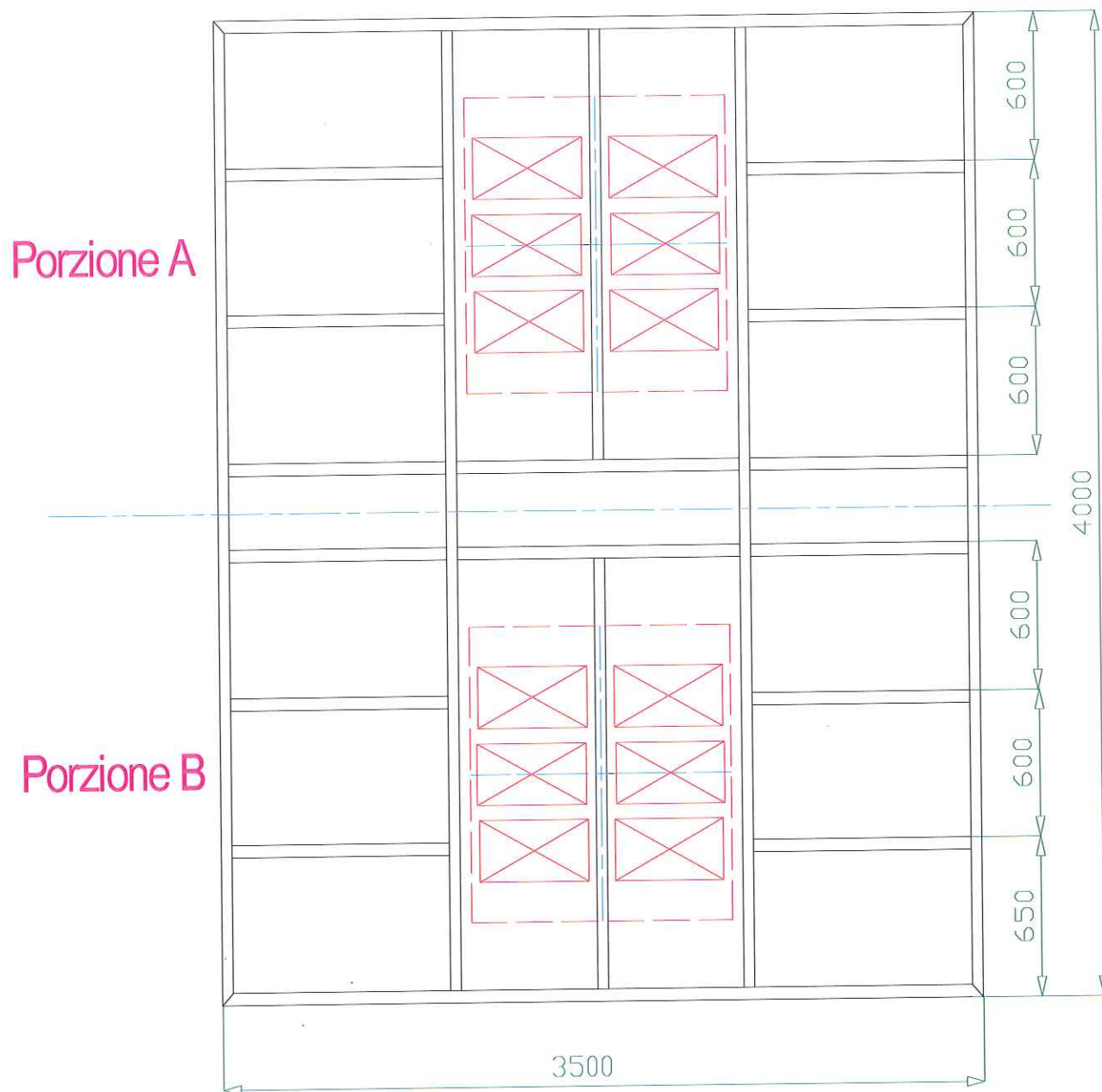


Posizionamento di elementi tavella-piastra sotto il pannello in legno multistrato.



Posizionamento del sistema di carico sul campione in prossimità dell'area d'impatto.

L'area di impatto è di circa un metro quadrato ed è simmetrica rispetto all'orditura del campione.



Pianta del campione con evidenziate le due porzioni A e B con le relative zone di impatto.

Verificato l'allineamento trasversale e longitudinale della prima matrice 3×2 di elementi tavella-piastra con il campione e controllata la quota di impatto "h", si è proceduto con l'interruzione dell'alimentazione elettrica agli elettromagneti, assistendo in tal modo alla caduta dei n. 6 elementi tavella-piastra sul campione. Ogni tavella in laterizio di dimensioni 250 × 500 mm ha peso di 3,3 kg circa e ogni piastra di acciaio ha peso di 0,3 kg circa, pertanto n. 6 elementi tavella-piastra hanno peso di 21,6 kg circa, distribuito su di una superficie di 1 m² circa. Come si osserva nelle fotografie riportate di seguito i corpi in caduta hanno impattato sia sul dorso della lastra in cartongesso che sull'orditura metallica.



Fotografia del campione effettuata immediatamente dopo la fase 1.

Le operazioni di:

- fissaggio, mediante elettromagneti, dei n. 6 elementi tavella-piastra al pannello in legno multistrato;
- allineamento trasversale e longitudinale del pannello in legno multistrato col campione;
- verifica dell'altezza di caduta "h";
- smagnetizzazione dei magneti;
- impatto delle n. 6 tavelle in laterizio sul campione.

sono state ripetute altre n. 3 volte, sommando ogni volta il carico dinamico a quello statico già esistente. Ogni set di n. 6 elementi tavella costituente il carico d'urto delle prime 4 fasi di prova ha peso di 21,6 kg circa, distribuito su di una area di impatto di 1 m².

Dopo le 4 fasi appena descritte e senza eliminare i carichi statici già applicati per un totale di 86,4 kg circa, si è proceduto col sollecitare il campione con ulteriori n. 6 elementi con doppia tavola-piastra (fase 5) del peso di 41,4 kg circa. In tal modo il carico complessivo applicato alla fine della fase 5 sulla porzione di campione fin qui sottoposto a prova è pari 127,8 kg circa.

L'ultima fase (fase 6) si è condotta sulla seconda porzione di campione (Porzione B), non ancora caricata. In questa fase si è proceduto col sollecitare il campione utilizzando i n. 6 elementi con tripla tavola-piastra dal peso complessivo di 61,2 kg su di una superficie di circa un metro quadrato. I n. 6 elementi tripla tavola piastra hanno impattato sia sulla superficie superiore delle lastre "GYPROC FIRELINE 15" sia sui profili metallici "GYPROC GYPROFILE 27/48".

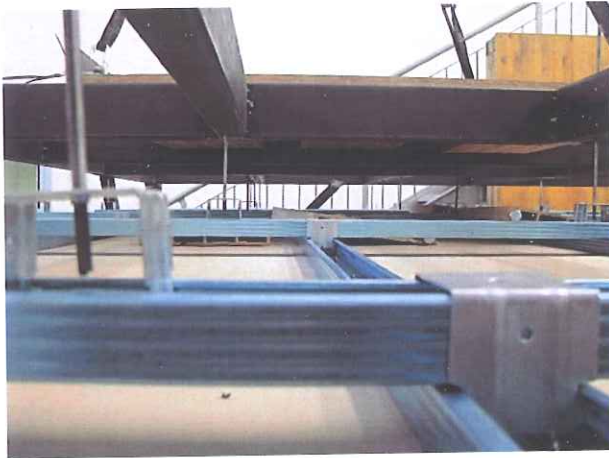
Durante l'intera prova la misura della freccia, rilevata al centro dell'area di impatto, è stata fatta in maniera incrementale, cioè azzerando il comparatore digitale prima di ogni fase.



Fotografie del comparatore digitale durante la prova.



Fase 1.



Fase 2.



Fase 3.



Fase 4.



Fase 5.



Fase 6.

Osservatori presenti alla prova.

Alla prova hanno assistito la seguenti persone:

- Dott. Mario Grossi, Responsabile Servizio tecnico SAINT-GOBAIN PPC Italia S.p.A. - attività GYPROC;
- Sig. Emiliano Ciotti, tecnico della SAINT-GOBAIN PPC Italia S.p.A. - attività GYPROC;
- Sig. Piergiorgio Razzetti, tecnico SAINT-GOBAIN PPC Italia S.p.A. - attività GYPROC.

Risultati della prova.

I risultati della prova sono riassunti nelle seguenti tabelle:

| Fase | Carico statico [kg] | Carico impattante [kg] | Altezza di caduta “h” [mm] | Freccia relativa [mm] |
|---------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Prima | 0 | 21,6 | 250 | 1,30 |
| Seconda | 21,6 | 21,6 | 250 | 0,65 |
| Terza | 43,2 | 21,6 | 280 | 0,62 |
| Quarta | 64,8 | 21,6 | 310 | 0,49 |
| Quinta | 86,4 | 41,4 | 340 | 1,24 |

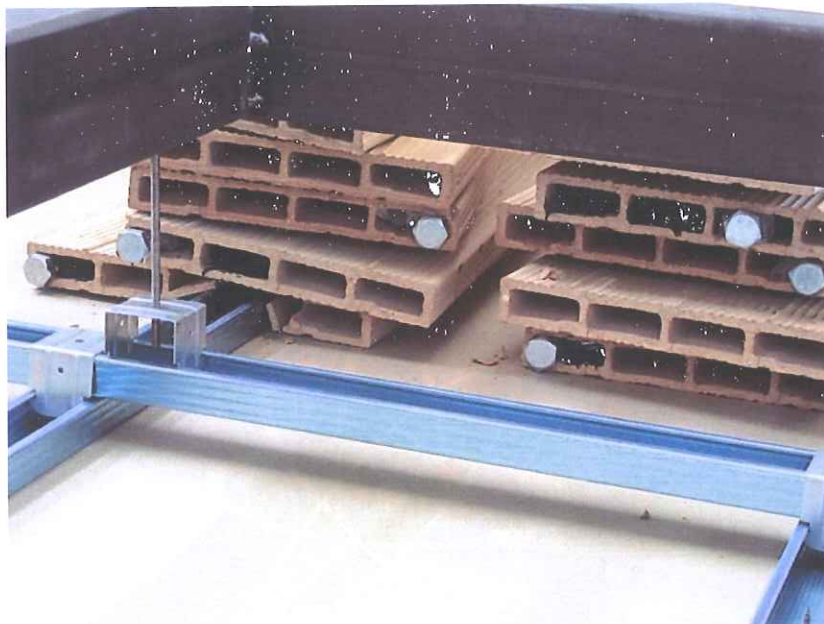
Tabella 1 - Fasi di carico sulla porzione A del campione.

| Fase | Carico statico [kg] | Carico impattante [kg] | Altezza di caduta “h” [mm] | Freccia relativa [mm] |
|-------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Sesta | 0 | 61,2 | 250 | 5,56 |

Tabella 2 - Fase di carico sulla porzione B del campione.

Al termine della prova, non è stata rilevata nessuna significativa deformazione dei sistemi di sospensione e aggancio dei profili e l'intradosso del controsoffitto è risultato privo di fessure o di qualsivoglia segno di dan-

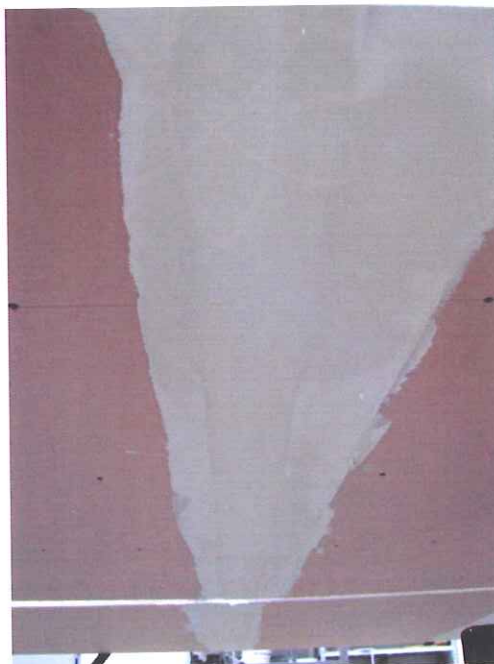
neggio. Anche i giunti tra le lastre “GYPROC FIRELINE 15”, stuccati come descritto, non presentano nessun tipo di deformazione né microlesioni. Le viti si sono mantenute in posizione sulla superficie cartonata delle lastre. La superficie superiore delle lastre “GYPROC CS.ASF 27/48 FIRELINE” e il profilo “GYPROC GYPROFILE 27/48”, sollecitati dagli impatti, non presentano particolari segni di deterioramento pur trovandosi in presenza di frammenti di laterizio dai bordi taglienti.



Particolari del campione dopo la fase 5.



Particolari del campione dopo la fase 6.



Particolari delle stuccature dopo la fase 6 fotografate nella porzione B del campione.

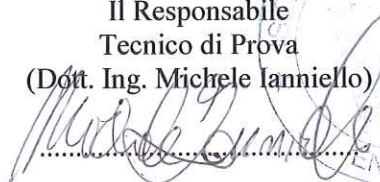


Fotografia della faccia superiore del campione dopo aver rimosso i carichi impattanti.

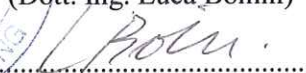


Fotografia della faccia superiore del campione dopo aver rimosso i carichi impattanti.

Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Dott. Ing. Michele Ianniello)

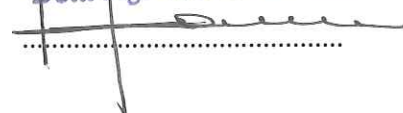


Il Responsabile del Laboratorio
Engineering
(Dott. Ing. Luca Bonini)



L'Amministratore Delegato

L'AMMINISTRATORE DELEGATO
Dott. Ing. Vincenzo Iommi



RICONOSCIMENTI DA MINISTRI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- Decreto 21/07/06 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dei prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 08/02/08 "Prove di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "immissione nell'albo dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E0490Y9Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici".
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana".
- Decreto 11/09/07 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale".
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato".

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICIM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMD: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per canne fumarie".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antieteffrazione) e serramenti".
- EFSG: "Prove di laboratorio su casselloni e altri mezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".
- FBTVKF - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edilizi".
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark".

ALLEGATO "A" AL RAPPORTO DI PROVA N. 289615

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 20/12/2011

Committente: SAINT-GOBAIN PPC ITALIA S.p.A. - Via Ettore Romagnoli, 6 -
20146 MILANO (MI) - Italia

Oggetto: documentazione tecnica fornita dal Committente

Di seguito sono riportate la dichiarazione di conformità CE e la scheda tecnica delle lastre
"GYPROC FIRELINE 15", come fornite dal Committente, per un totale di n. 2 fogli.

Il Responsabile
Tecnico di Prova

(Dott. Ing. Michele Ianniello)

Il Responsabile del Laboratorio
Engineering

(Dott. Ing. Luca Bonini)

L'Amministratore Delegato

L'AMMINISTRATORE DELEGATO
Dott. Ing. Vincenzo Iommi

CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.

Comp. AV
Revis.

Il presente allegato è composto da n. 3 fogli

Foglio
n. 1 di 3



01/03/2010

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

In conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio delle Comunità Europee, si dichiara che i prodotti appartenenti alla famiglia:

Lastre Fuoco

identificati con le descrizioni:

Gyproc Fireline 13 - Gyproc Fireline 15 - Gyproc Fireline 20

Reazione al fuoco: A2-s1, d0

fabbricati dal Produttore

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A.
Via Ettore Romagnoli, 6 - 20146 Milano

nelle Fabbriche di

Via Senio, 10/B - 48010 Casola Valsenio (RA)

S.P. Traversa della Termolese, ZI Pantano Basso - 86039 Termoli (CB)

sono sottoposti alle prove iniziali di tipo del prodotto ed al controllo della produzione di fabbrica dal Produttore, il quale esegue la sorveglianza continua.
Il Produttore dichiara che sono stati applicati tutti i provvedimenti concernenti l'attestazione del controllo del processo di fabbrica descritto nell'allegato ZA della norma:

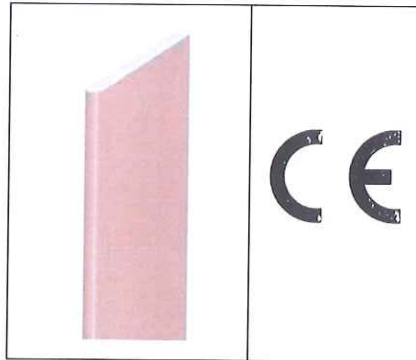
EN 520:2009 Lastre di gesso

Questa dichiarazione viene distribuita in forma non controllata.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A.
Il Direttore Operations
Giampiero Proli

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A.
Sede Legale: Via Ettore Romagnoli, 6 - 20146 Milano MI - Italia • Tel. +39 02 61 115.1 • Fax +39 02 61 11 92 900 • www.gyproc.it
Registro Imprese Milano 06312170155 - R.E.A. Milano n. 1212939
Codice Fiscale e P. Iva IT 08312170155 • Capitale Sociale Euro 41.600.000,00 I.v.
Soggetta ad attività di direzione e coordinamento della SPB Plc



SCHEDA TECNICA**FIRELINE 15**

Lastra di tipo F con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, il cui gesso è additivato con fibre di vetro e vermiculite al fine di aumentarne la capacità di resistenza al fuoco. Si identifica per la colorazione rosa del rivestimento sulla faccia a vista.

DATI TECNICI

| Caratteristica | Norma di riferimento | Valore | U.M. |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Tipo | EN 520 - 3.2 | Tipo F | - |
| Bordi | Longitudinale | Bordo assottigliato | |
| | Di testa | Bordo dritto | |
| Spessore | EN 520 - 5.4 | 15 ± 0,5 | mm |
| Larghezza | EN 520 - 5.2 | 1200 0/- 4 | mm |
| Lunghezza | EN 520 - 5.3 | 2000-2500-3000 0/- 5 | mm |
| Fuori squadra | EN 520 - 5.5 | ≤ 2,5 | mm/m |
| Peso | | 12,70 | kg/m ² |
| Classe di reazione al fuoco | EN 13501-1 | A2-s1,d0 (B) | - |
| Carico di rottura a flessione | EN 520 - 4.1.2 | Long. 650 | N |
| | | Trasv. 250 | N |
| Durezza superficiale | EN 520 - 5.12 | - | mm |
| Conducibilità termica λ | EN 10456 | 0,25 | W/mK |
| Fattore di resistenza alla diffusione di vapore μ | EN 10456 | Campo secco:10 | - |
| | | Campo umido:4 | - |
| Assorbimento d'acqua superficiale | EN 520 - 5.9.1 | - | g/m ² |
| Assorbimento d'acqua totale | EN 520 - 5.9.2 | - | % |

Marcatura della lastra su lato posteriore:

Gyproc Fireline 15 - CE - Tipo F - A2-s1,d0 (B) - Data e ora di produzione - Paese di produzione

Cinisello Balsamo, 02/02/2010

Le informazioni contenute in questa scheda sono il risultato delle conoscenze disponibili alla data di pubblicazione. Saint-Gobain PPC Italia non si assume alcuna responsabilità per danni a persone o cose derivanti da un uso improprio di tali informazioni e si riserva il diritto di modificare i dati senza preavviso.

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A.

Via Ettore Rognoni, 6 • 20146 Milano MI • Italia • Tel. +39 0261115.1 • Fax +39 0261192900

www.gyproc.it • gyproc.italia@saint-gobain.com

Sede Legale: Via Ettore Rognoni, 6 • 20146 Milano MI

Registro Imprese Milano 08312170155 • R.E.A. Milano 1212939

Capitale Sociale Euro 41.600.000,00 i.r. • Codice Fiscale e P. Iva IT 08312170155

Soggetta ad attività di direzione e coordinamento della BPB Plz



DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

ai sensi del Regolamento Prodotti da Costruzione n° 305/2011

n° DoP-SospProfC27/48-01

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:

Sosp Molla Prof C 27/48 (cod. 5200585626)

Sosp Diritta Prof C 27/48 (cod. 5200585604)

2. Usi previsti:

Componente di sottostruttura di controsoffitti

3. Fabbricante:

Saint-Gobain PPC Italia S.p.A. – Attività Gyproc

Via Ettore Romagnoli, 6

20146 Milano

Tel +39-02-61115.1

Fax +39-02-611192400

Web: www.gyproc.it

4. Mandatario:

Non applicabile

5. Sistemi di VVCP:

Sistema 3 in base a test di tipo

6a. Norma armonizzata:

EN 13964 : 2014

Organismo notificato: TECHNICKY A ZKUSEBNI USTAV STAVEBNI PRAHA, s.p. – n° 1020

6b. Documento per la valutazione europea:

Non applicabile

7. Prestazioni dichiarate

| CARATTERISTICA ESSENZIALE | PRESTAZIONE | NORMA TECNICA ARMONIZZATA |
|-----------------------------|-------------|---------------------------|
| Reazione al fuoco (classe): | A1 | EN 13964 : 2014 |
| Rivestimento in zinco | Z 100 | |
| Carico ammissibile | 0,40 kN | |
| Carico massimo testato | 1,71 kN | |
| Sostanze pericolose | NPD | |
| Durabilità | Classe B | |

8. Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica:

Non applicabile



La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

Firmato a nome e per conto del produttore da

Giampiero Proli - **Direttore Operations & Risorse Minerarie**



In Milano, addì 01/06/2018

| | | |
|---|--|--|
|   | <p align="center">TASSELLO</p> <p align="center">Codice: NF41001-NF41002</p> | <p>Pag 1 di 3</p> <p>Rev 0</p> <p>Data: 05/07/2004</p> |
|---|--|--|

SCHEDA TECNICA



Scheda tecnica elaborata da "Sint Soluzioni Integrate S.r.l." di Osimo e verificate con laboratori e test specifici, [in collaborazione con l'I.N.F.M. \(Istituto Nazionale per la Fisica della Materia\) di Genova](#).

TASSELLO "SPEED" IN ACCIAIO CON FORO



DESCRIZIONE PRODOTTO

Il prodotto in oggetto articolo NF41001-02 è realizzato in acciaio automatico C1022 con una protezione zincata gialla contro la corrosione .

- Il tassello a percussione.
- La lunghezza del tassello NF41001 è di 50 mm.
- La lunghezza del tassello NF41002 è di 60 mm.

Il tassello offre questi vantaggi:



- Il corpo garantisce una migliore resistenza al calore e al freddo.
- Un'ottima tenuta a trazione.
- L' ancoraggio avviene tramite l' espansione della fascetta in acciaio. Il tassello si inserisce nel foro a martello, una volta inserito ci si aggancia con un uncino nel foro e si tira con forza il tassello verso l'esterno permettendo così alla fascetta di espandersi e serrare tra il cono del tassello e il calcestruzzo.

TIPOLOGIE D'USO

L'applicazione del tassello NF41001-2 può avvenire su muratura piena a soffitto, specifico per fissaggi rapidi e sicuri di controsoffittature varie.

Particolarmente indicato per fissaggi con spessore di cemento limitato o in presenza di ferri d'armatura molto in superficie.

È sconsigliato l'utilizzo su mattone forato in genere.


| | | |
|---|--|--|
|   | <p style="text-align: center;">TASSELLO</p> <p style="text-align: center;">Codice: NF41001-NF41002</p> | <p>Pag 2 di 3 Rev 0 Data: 05/07/2004</p> |
|---|--|--|

ISTRUZIONI D'USO E INSTALLAZIONE

- All'apertura della confezione controllare sempre l'integrità e l'idoneità del prodotto.
- Per il montaggio usare idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) conformi alla normativa vigente quali: guanti, occhiali di protezione, calzature idonee a proteggersi da schiacciamenti e perforazioni/ scivolamenti, elmetto. I DPI devono essere sempre scelti tenendo conto dei potenziali rischi connessi alla specifica attività e al luogo di lavoro.
- Controllare il buono stato della parete o superficie su cui fissare il tassello.
- Scegliere la corretta misura del tassello in relazione al tipo di carico.
- Attenersi alle indicazioni sui valori di carico supportati.
- Usare il diametro di foratura indicato in tabella.
- Fornirsi di attrezzatura idonea al fissaggio (martello e trapano con relative punte per forare).
- Inserire completamente il tassello all'interno del foro facendo attenzione che la pressione esercitata per l'inserimento dello stesso non sia di entità tale che il tassello possa rompersi; se non sufficiente aumentare la dimensione della sezione del foro.
- Controllare l'integrità della zona di ancoraggio dell'oggetto da fissare.
- Una volta completate tutte le attività sopra elencate. Effettuare verifiche manuali sulla stabilità dell'intera struttura.

AVVERTENZE

- Le informazioni relative alle caratteristiche del tassello da utilizzare sono indicate nella tabella "INFORMAZIONI TECNICHE".
- I carichi massimi ammissibili, in relazione al tipo di materiale sul quale fissare il tassello e in funzione delle sollecitazioni a cui può essere sottoposto il tassello sono riportate nelle tre tabelle finali.
- Tenere presente che il carico supportato deve tener conto di molteplici fattori quali:
 - resistenza caratteristica della struttura
 - staticità o dinamicità del carico
 - entità e direzione del carico
 - sollecitazioni ortogonali e non ortogonali al carico

| | | |
|--|--|--|
|  | <p align="center">TASSELLO</p> <p align="center">Codice: NF41001-NF41002</p> | <p>Pag 3 di 3 Rev 0 Data: 05/07/2004</p> |
|--|--|--|

INFORMAZIONI TECNICHE

| codice | Descrizione | diametro punta (mm) | lunghezza (mm) | profondità minima foro (mm) | pz. Per confezione |
|---------|---|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| NF41001 | Tassello in acciaio con foro Ø 6 x50mm | 6 mm | 50 | 65 | 100 pz |
| NF41002 | Tassello in acciaio con foro Ø 6 x60mm | 6 mm | 60 | 75 | 100 pz |

VALORI DI ESTRAZIONE

| codice | descrizione | calcestruzzo R250 (daN) | mattone pieno (daN) | mattone forato (daN) |
|---------|--|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| NF41001 | Tassello in acciaio con foro Ø 6 x50mm | 80 | 60 | / |
| NF41002 | Tassello in acciaio con foro Ø 6 x60mm | 80 | 60 | / |

NB 1daN = 1,02 Kg_r

OPERE IMPIANTISTICHE

(ILLUMINAZIONE)

SOSTITUZIONE DEI VECCHI CORPI ILLUMINANTI CON SORGENTI NUOVE A LED PER IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE.

Rimozione e sostituzione dei corpi illuminanti esistenti (neon in plafoniere singole e doppie, isolate o integrate su canaline tipo 3 filippi della potenza singola di 36W e luci di emergenza) - privi di sistema di controllo automatico dell'accensione e del grado di illuminamento - con sorgenti nuove a LED.

In particolare, trattandosi di impianti da realizzare in edificio scolastico dovranno essere rispettati i valori previsti dalla attuale normativa per le diverse tipologie di ambienti d'interni e le specifiche attività in essi ricomprese (per le aule scolastiche ad esempio è richiesto un illuminamento medio di 300 lux con UGR di 19 e Ra di 80 che sale per gli uffici a 500 lux).

Le nuove sorgenti dovranno soddisfare:

- il comfort visivo, cioè la sensazione di benessere percepita
- la prestazione visiva, cioè la possibilità da parte degli studenti di svolgere le proprie attività anche in condizioni difficili e a lungo nel tempo
- la sicurezza, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di sicurezza degli studenti.

CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA E VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

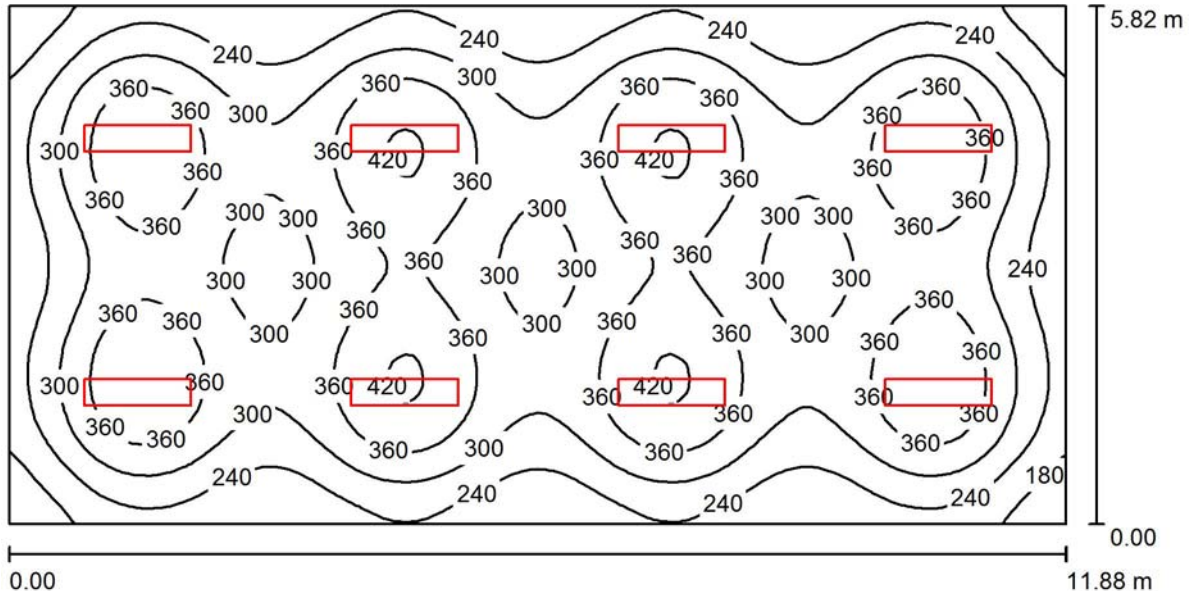
Al termine dei lavori dovranno essere prodotte:

- 1) le certificazioni degli apparecchi LED installati, rilasciate dal produttore
- 2) la dichiarazione di corretta posa in opera rilasciata dalla ditta installatrice
- 3) relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante il rispetto dei parametri di legge (UNI EN 12464 e ss.mm.ii.)

In allegato schema esemplificativo e verifica preliminare a campione sui locali più rappresentativi per tipologia con caratteristiche di intervento

Si rimanda inoltre alle tipologie di lampade proposte allegate all'analisi prezzi ed al computo.

Esempio aula / Riepilogo



Altezza locale: 2.980 m, Altezza di montaggio: 2.980 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:85

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 309 | 133 | 428 | 0.432 |
| Pavimento | 20 | 276 | 148 | 350 | 0.538 |
| Soffitto | 70 | 56 | 41 | 65 | 0.719 |
| Pareti (4) | 50 | 120 | 55 | 176 | / |

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

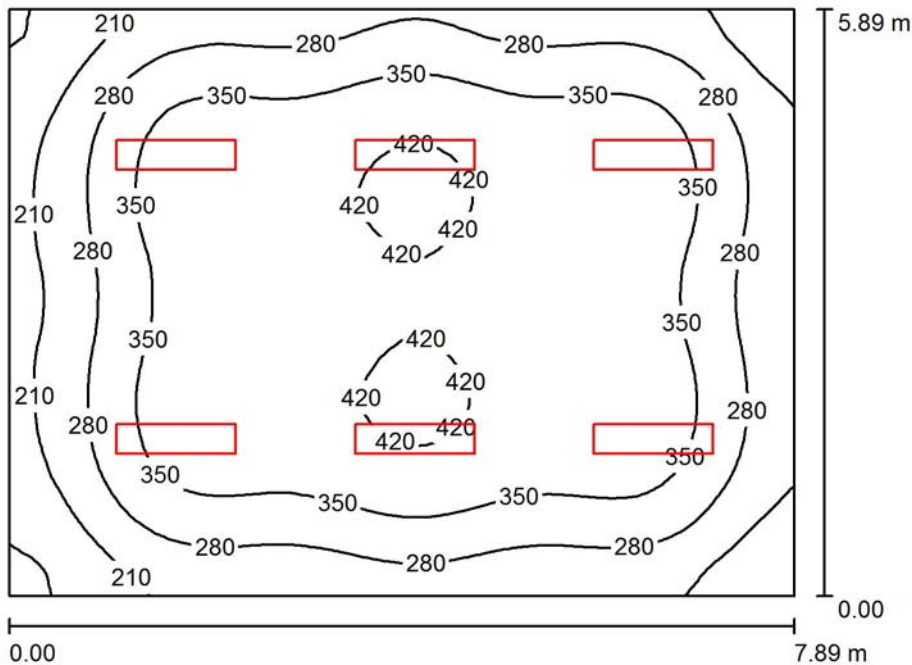
Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 8 | NOVALUX 102020 THE PANEL 2: 1200 35W 4K UGR19 (1.000) | 3583 | 3583 | 35.0 |
| Totale: | | | 28661 | 28664 | 280.0 |

Potenza allacciata specifica: $4.05 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.14 m^2)

I RISULTATI DEI CALCOLI ILLUMINOTECNICI FORNITI SONO INDICATIVI , E DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN FASE DI ESECUZIONE DALLA DITTA INSTALLATRICE, CHE DOVRA' FORNIRE ADEGUATO PROGETTO ESECUTIVO "AS BUILT" FIRMATO DA TECNICO ABILITATO . RIMAME A CARICO DELLA DITTA LA VALUTAZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO PER VERIFICARE LA CONGRUENZA E LA VALIDITA' CON LE VARIE FASI DELLO SVILUPPO DEL CANTIERE

Esempio Aula / Riepilogo



Altezza locale: 3.250 m, Altezza di montaggio: 3.250 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 326 | 127 | 435 | 0.391 |
| Pavimento | 20 | 287 | 133 | 386 | 0.464 |
| Soffitto | 70 | 59 | 40 | 70 | 0.678 |
| Pareti (4) | 50 | 125 | 54 | 193 | / |

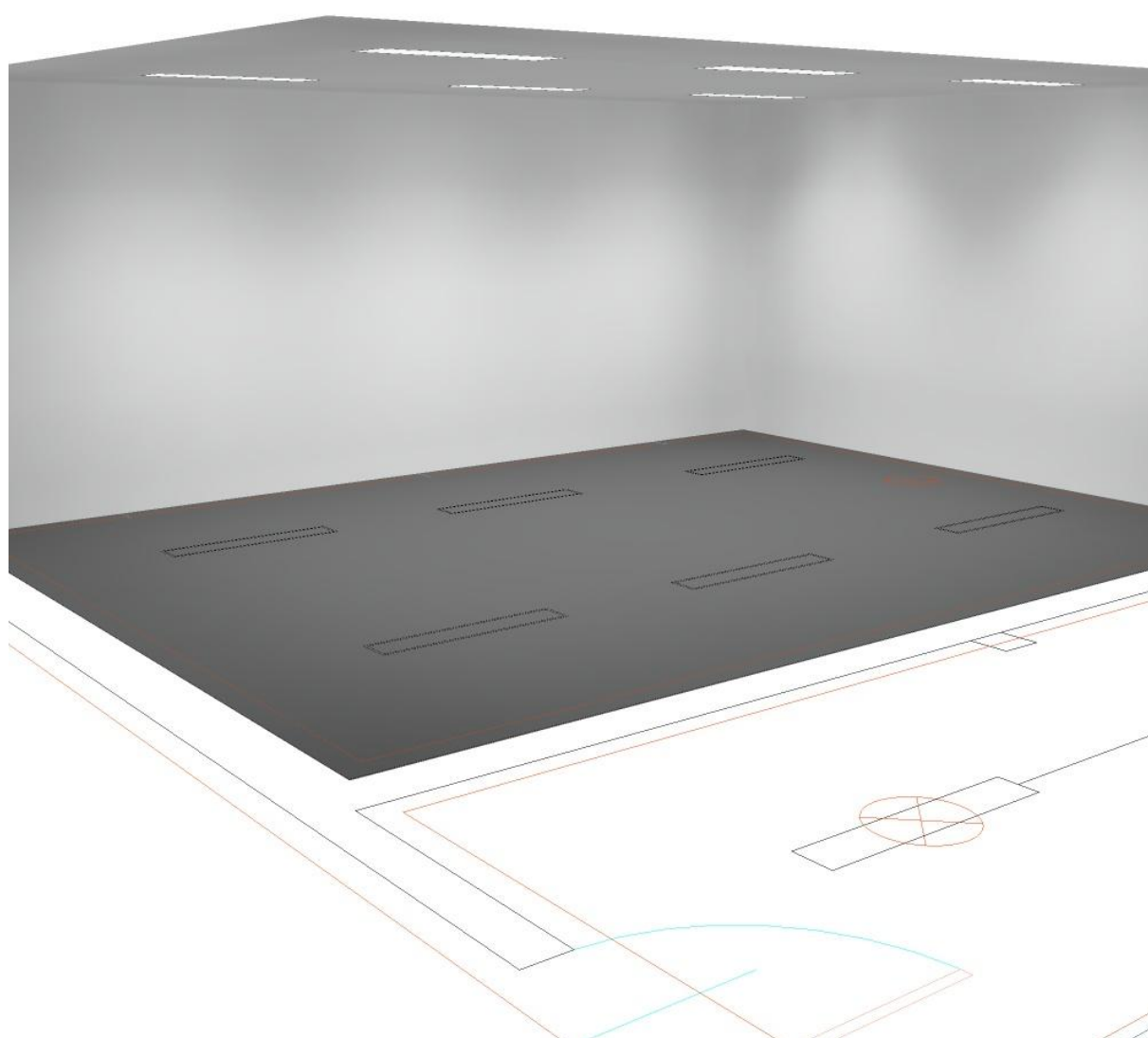
Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

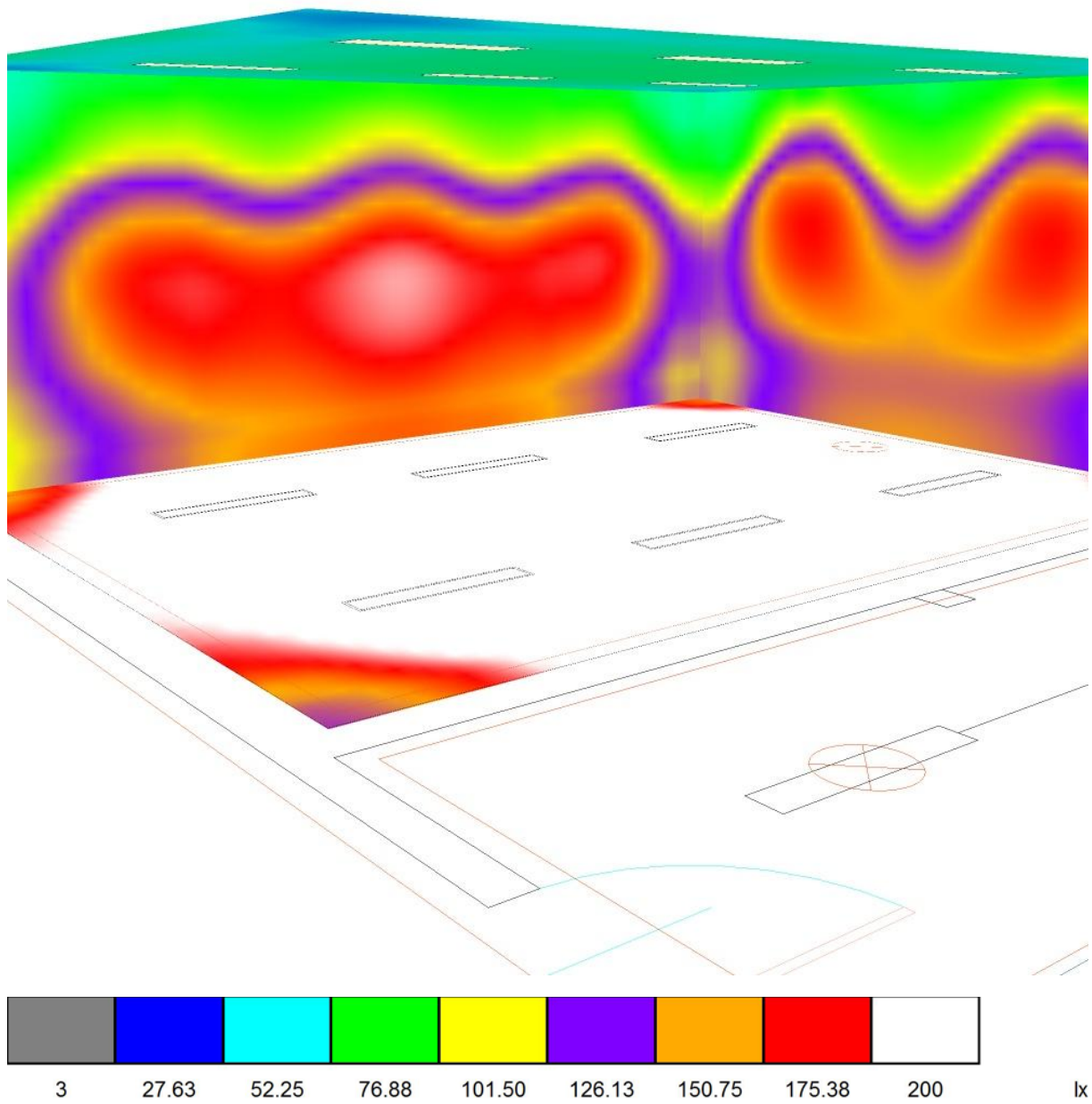
Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 6 | NOVALUX 102020 THE PANEL 2: 1200 35W 4K UGR19 (1.000) | 3583 | 3583 | 35.0 |
| Totale: | | | 21496 | 21498 | 210.0 |

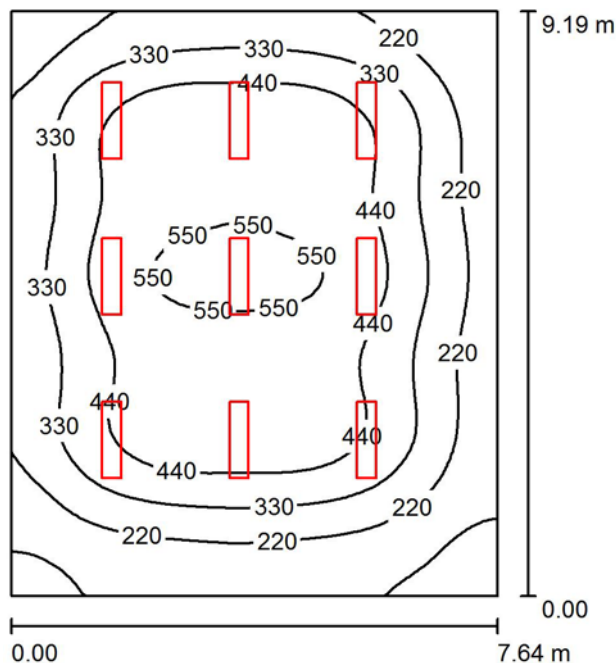
Potenza allacciata specifica: 4.52 W/m² = 1.39 W/m²/100 lx (Base: 46.51 m²)



Esempio Aula / Rendering colori sfalsati



Esempio aula - bagni / Riepilogo



Altezza locale: 3.250 m, Altezza di montaggio: 3.250 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:119

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 353 | 76 | 583 | 0.215 |
| Pavimento | 20 | 323 | 93 | 511 | 0.290 |
| Soffitto | 70 | 61 | 37 | 74 | 0.611 |
| Pareti (4) | 50 | 114 | 47 | 196 | / |

Superficie utile:

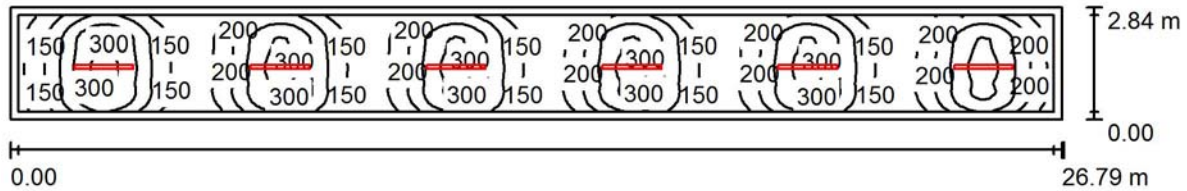
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 9 | NOVALUX 102020 THE PANEL 2: 1200 35W 4K UGR19 (1.000) | 3583 | 3583 | 35.0 |
| Totale: | | | 32244 | 32247 | 315.0 |

Potenza allacciata specifica: $4.48 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 70.28 m^2)

Esempio corridoio / Riepilogo



Altezza locale: 2.980 m, Altezza di montaggio: 2.980 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:192

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 206 | 82 | 319 | 0.396 |
| Pavimento | 20 | 168 | 96 | 211 | 0.569 |
| Soffitto | 70 | 41 | 30 | 46 | 0.729 |
| Pareti (4) | 70 | 74 | 28 | 158 | / |

Superficie utile:

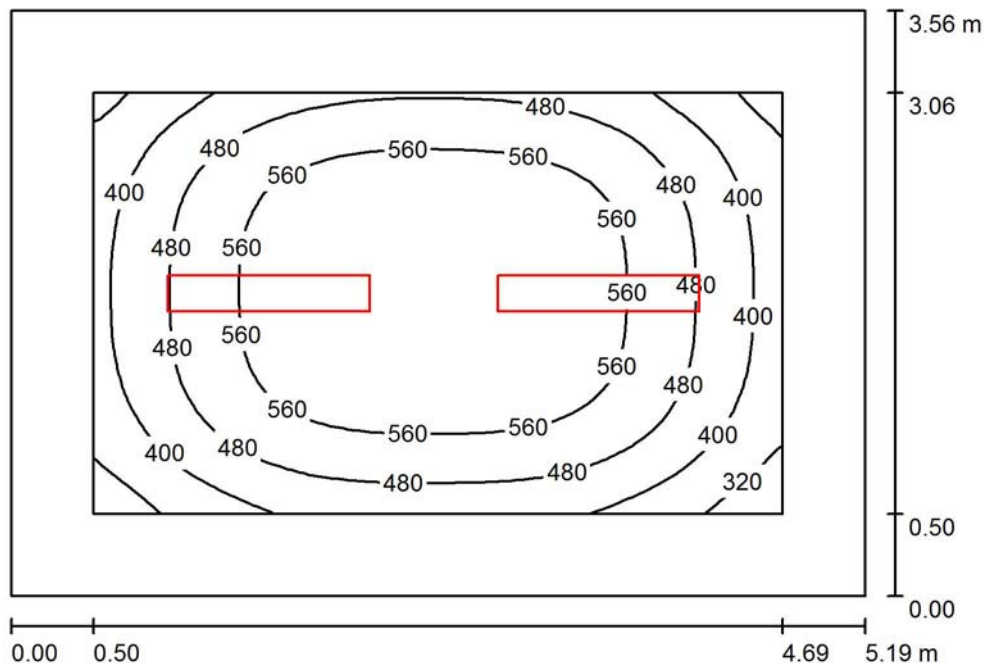
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.200 m

Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 6 | NOVALUX 13536 KL EASY LED 1X32W 4K KL (1.000) | 3156 | 3156 | 32.0 |
| Totale: | | | 18934 | 18936 | 192.0 |

Potenza allacciata specifica: $2.52 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.18 m^2)

Esempio bagni Easy led 2x25W / Riepilogo



Altezza locale: 3.180 m, Altezza di montaggio: 3.180 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:46

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 503 | 261 | 629 | 0.518 |
| Pavimento | 20 | 332 | 190 | 430 | 0.572 |
| Soffitto | 70 | 58 | 40 | 68 | 0.683 |
| Pareti (4) | 50 | 131 | 40 | 242 | / |

Superficie utile:

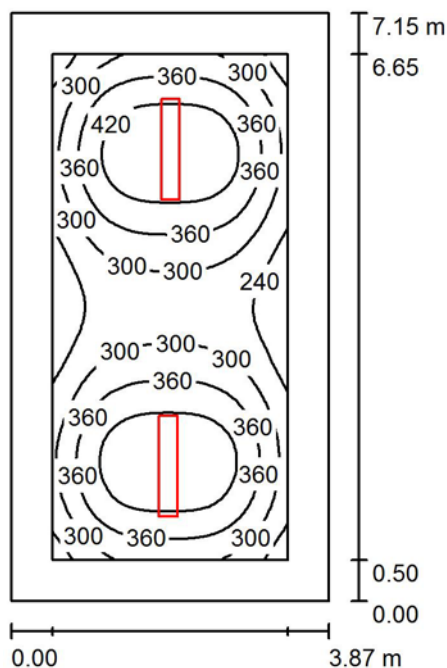
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 2 | NOVALUX 13550 KL EASY LED 2X25W 4K KL (1.000) | 4948 | 4948 | 50.0 |
| Totale: | | | 9895 | 9896 | 100.0 |

Potenza allacciata specifica: $5.41 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.49 m^2)

Easy led 2x25W / Riepilogo



Altezza locale: 3.180 m, Altezza di montaggio: 3.180 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:92

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 343 | 194 | 472 | 0.564 |
| Pavimento | 20 | 241 | 147 | 295 | 0.610 |
| Soffitto | 70 | 42 | 29 | 48 | 0.678 |
| Pareti (4) | 50 | 91 | 29 | 200 | / |

Superficie utile:

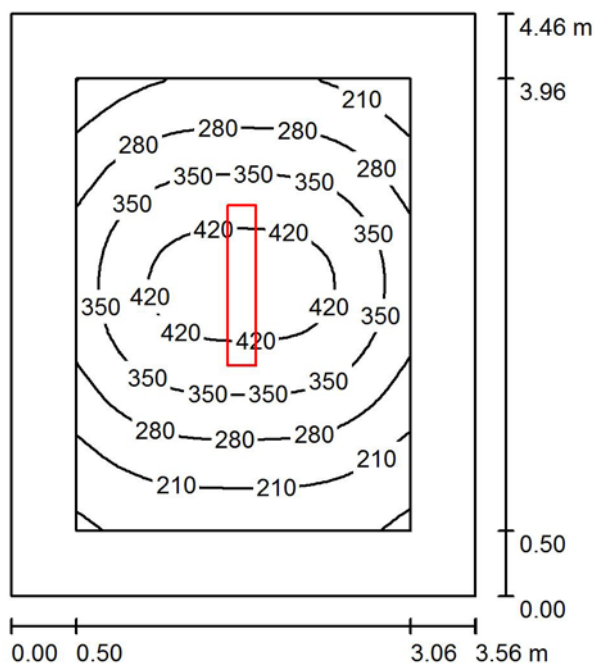
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 64 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 2 | NOVALUX 13550 KL EASY LED 2X25W 4K KL (1.000) | 4948 | 4948 | 50.0 |
| Totale: | | | 9895 | 9896 | 100.0 |

Potenza allacciata specifica: $3.62 \text{ W/m}^2 = 1.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.62 m^2)

Easy led 2x25W / Riepilogo



Altezza locale: 3.180 m, Altezza di montaggio: 3.180 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:58

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 308 | 129 | 452 | 0.417 |
| Pavimento | 20 | 191 | 103 | 264 | 0.536 |
| Soffitto | 70 | 32 | 22 | 38 | 0.685 |
| Pareti (4) | 50 | 73 | 21 | 153 | / |

Superficie utile:

| | |
|---------------|---------------|
| Altezza: | 0.850 m |
| Reticolo: | 32 x 32 Punti |
| Zona margine: | 0.500 m |

UGR

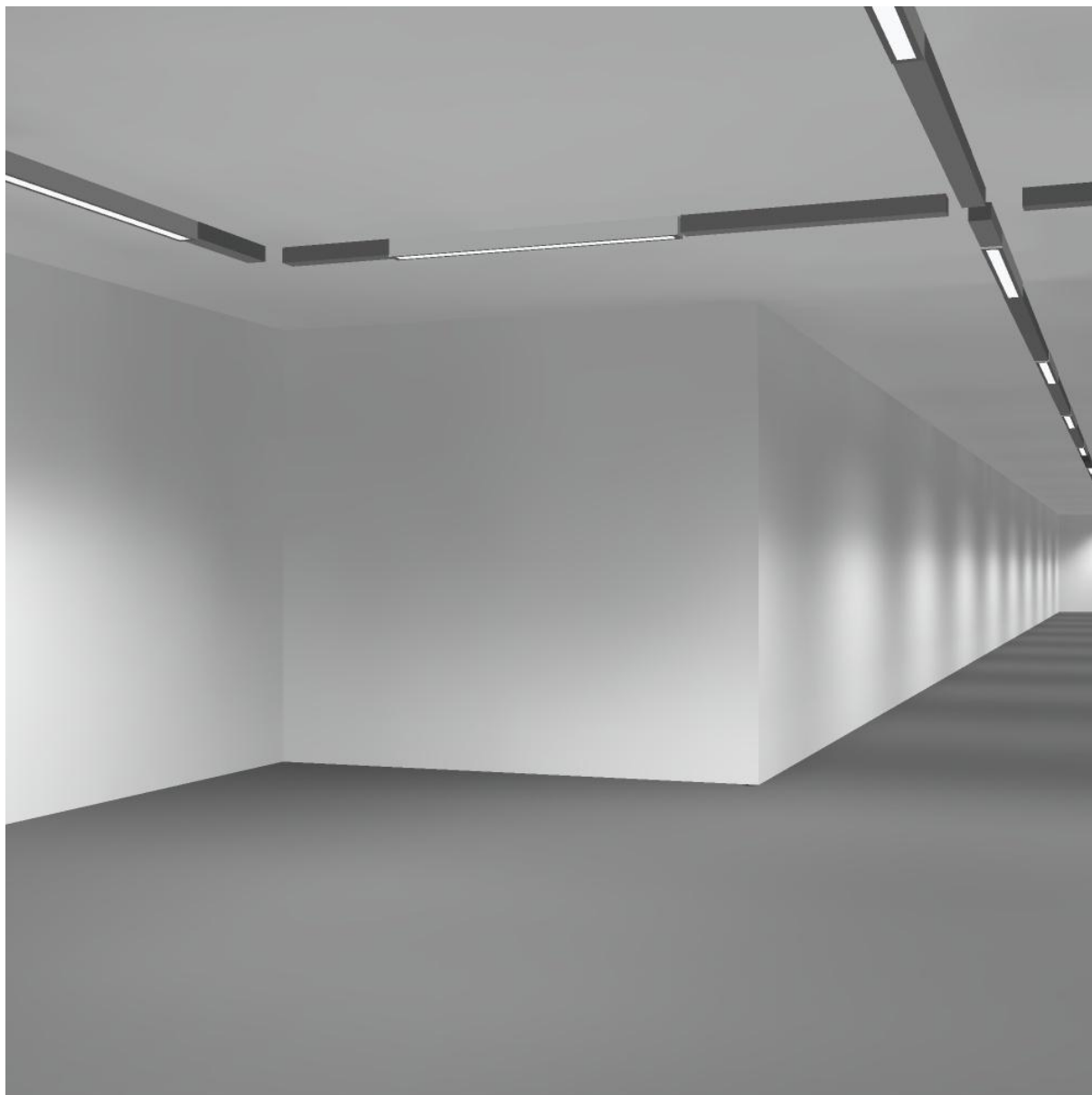
| | Longitudinale- | Trasversale | verso l'asse lampade |
|--------------------|----------------|-------------|----------------------|
| Parete sinistra | 18 | 20 | |
| Parete inferiore | 18 | 20 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

Distinta lampade

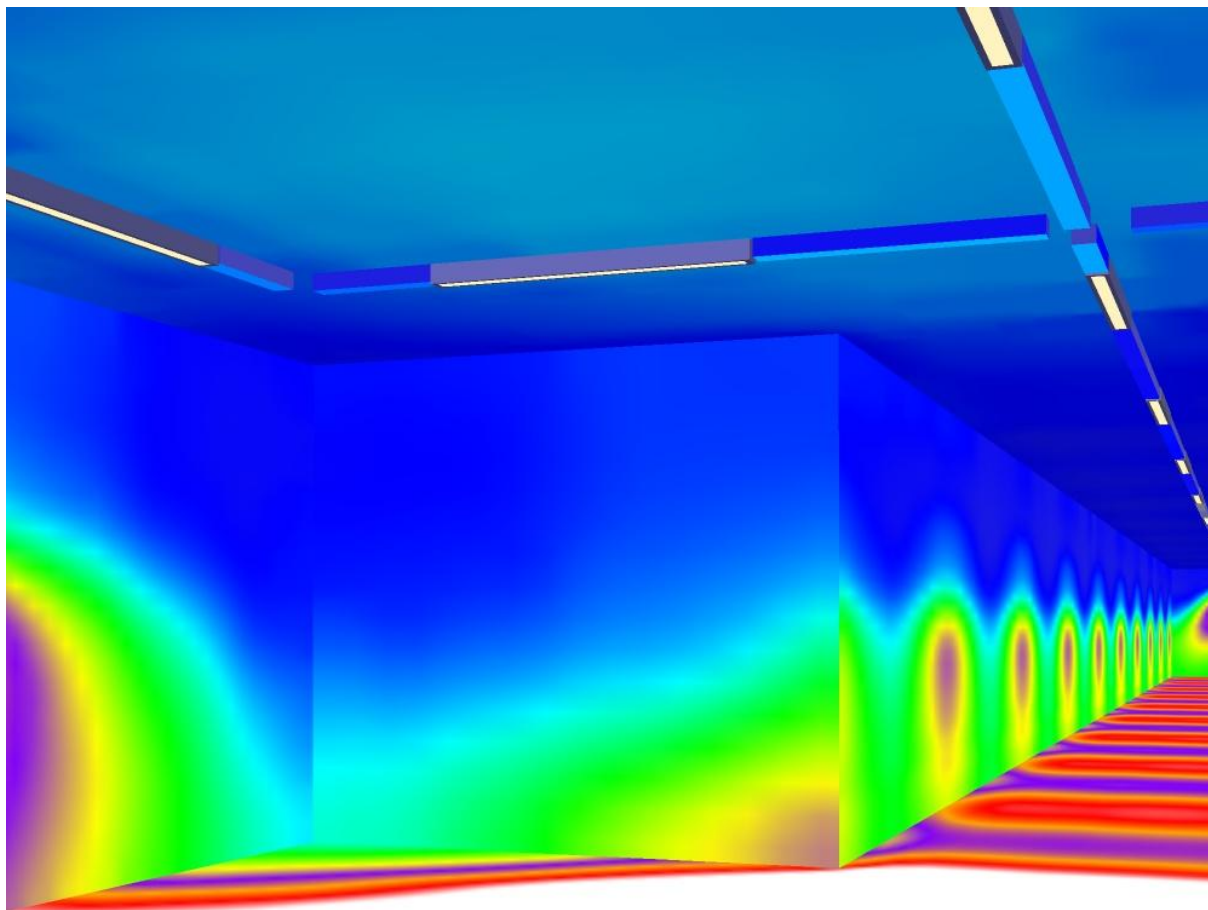
| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 1 | NOVALUX 13550 KL EASY LED 2X25W 4K KL (1.000) | 4948 | 4948 | 50.0 |
| Totale: | | | 4948 | 4948 | 50.0 |

Potenza allacciata specifica: $3.15 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.87 m^2)

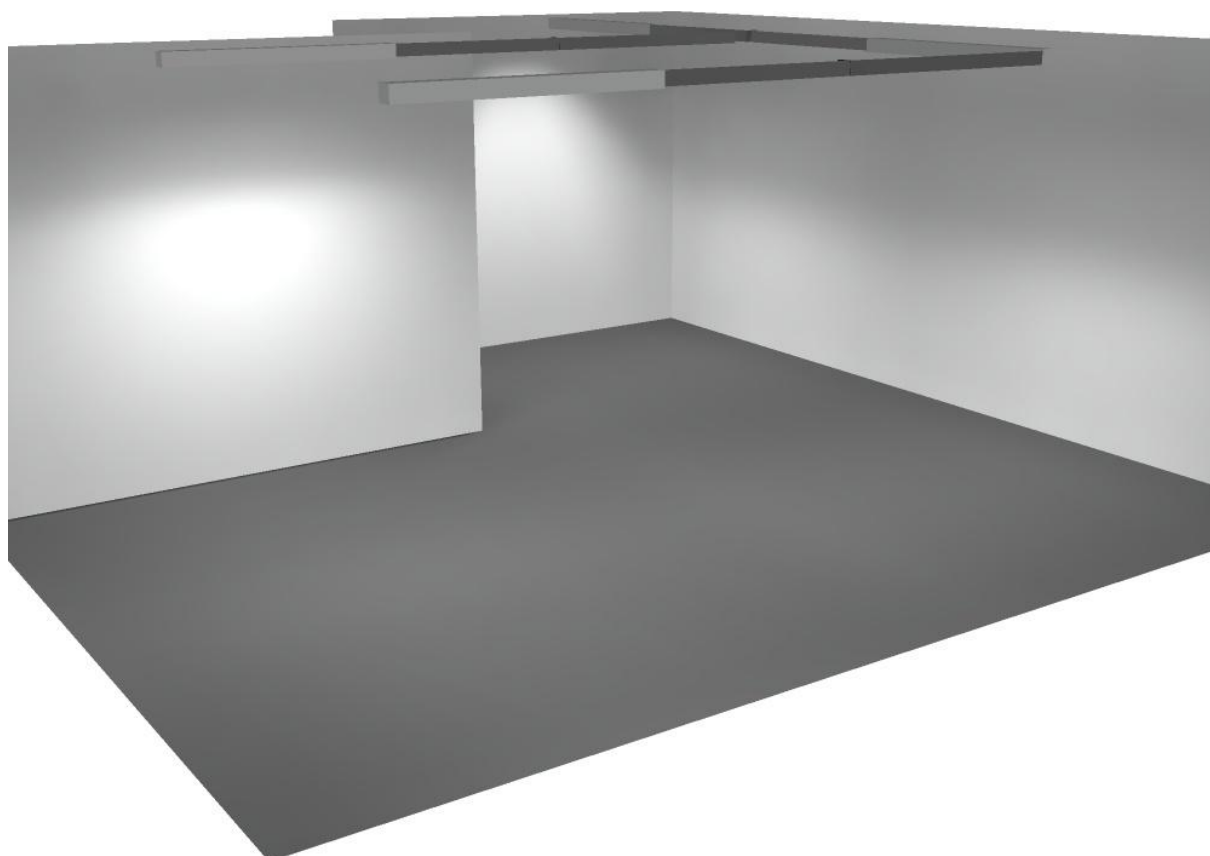
Esempio corridoi / Rendering 3D



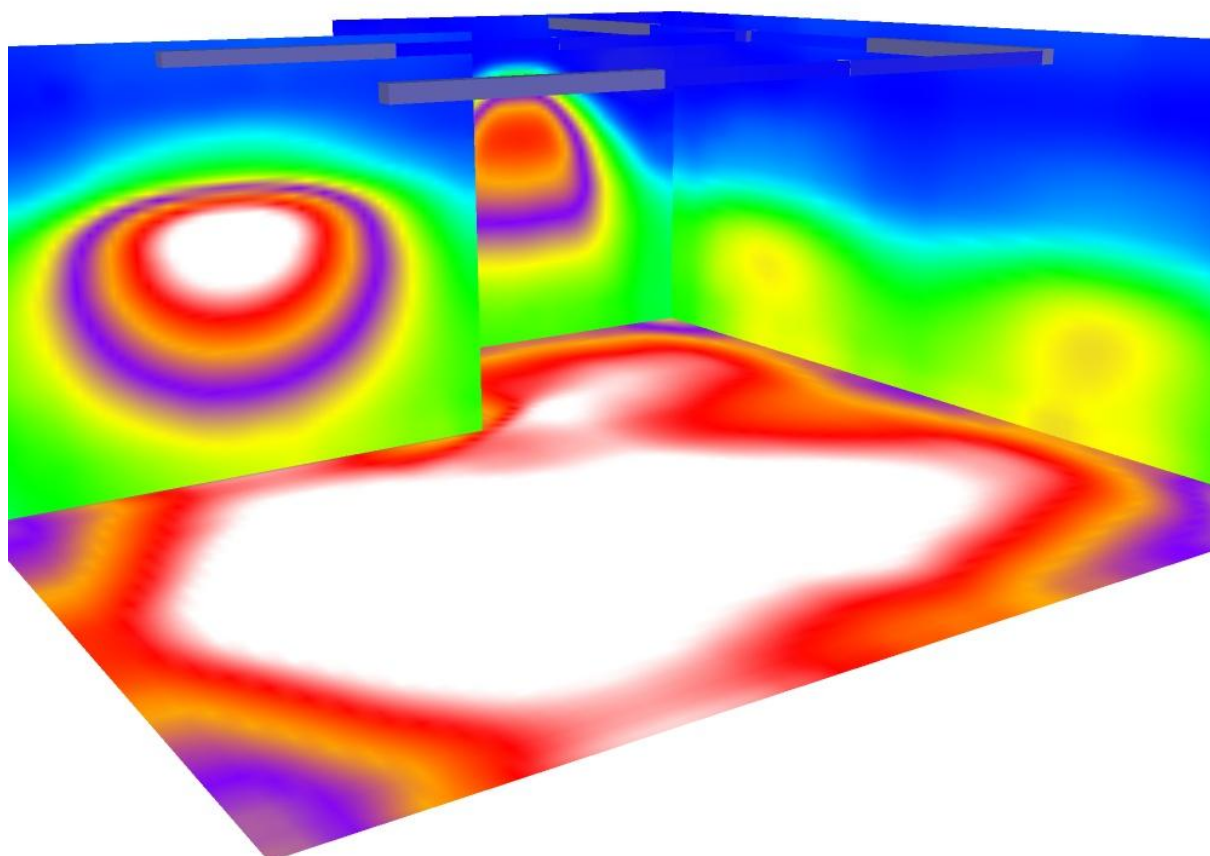
Esempio corridoi / Rendering colori sfalsati



Piano rialzato - Disimpegno / Rendering 3D

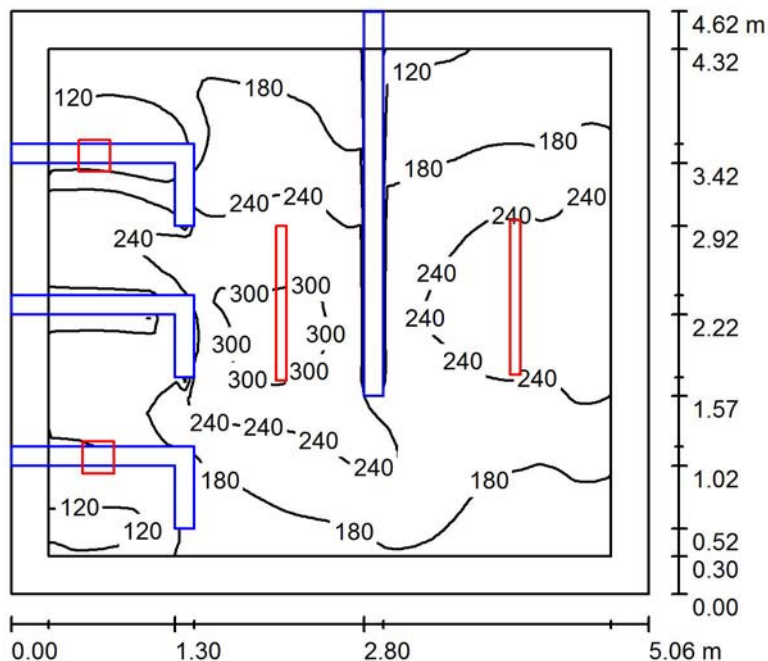


Piano rialzato - Disimpegno / Rendering colori sfalsati



3 27.63 52.25 76.88 101.50 126.13 150.75 175.38 200 lx

Esempio - Servizi / Riepilogo



Altezza locale: 2.980 m, Altezza di montaggio: 2.980 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:60

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 200 | 58 | 338 | 0.291 |
| Pavimento | 20 | 123 | 20 | 217 | 0.167 |
| Soffitto | 70 | 103 | 45 | 1071 | 0.432 |
| Pareti (4) | 50 | 124 | 23 | 393 | / |

Superficie utile:

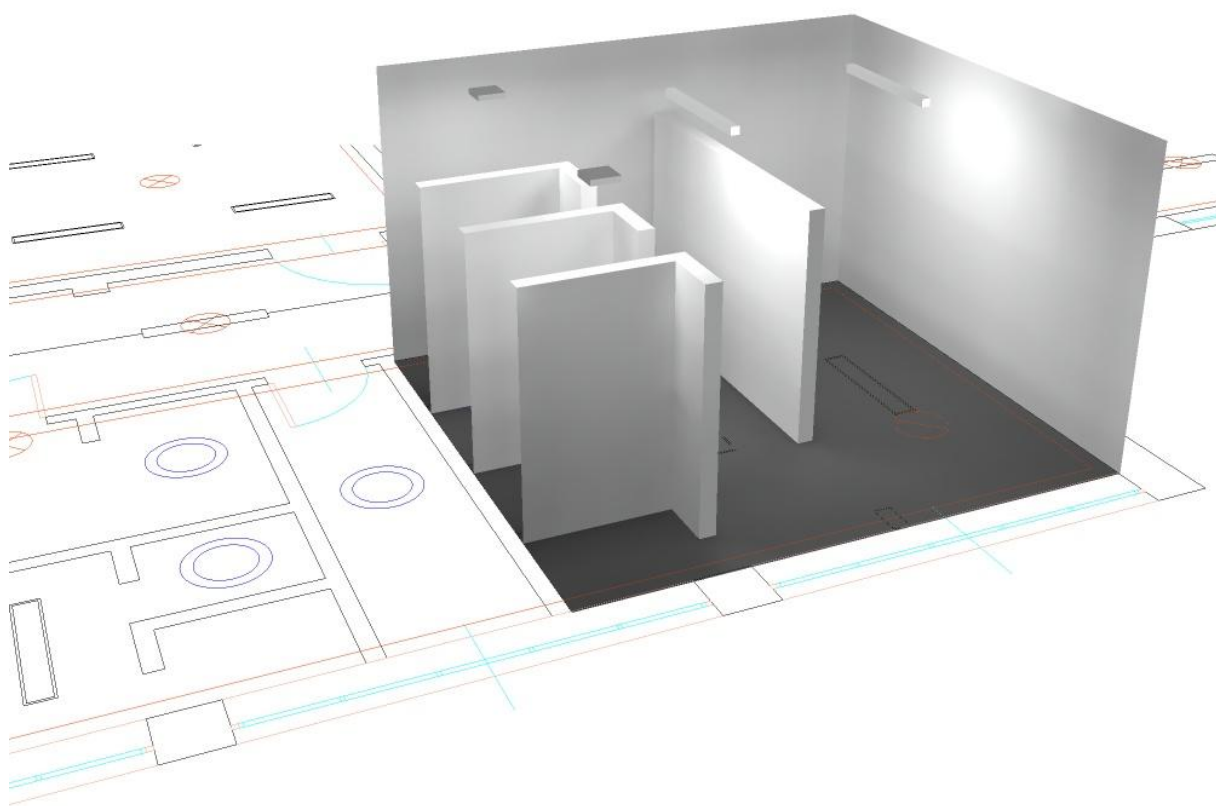
Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 32 Punti
 Zona margine: 0.300 m

Distinta lampade

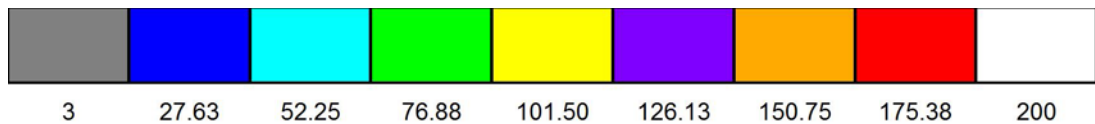
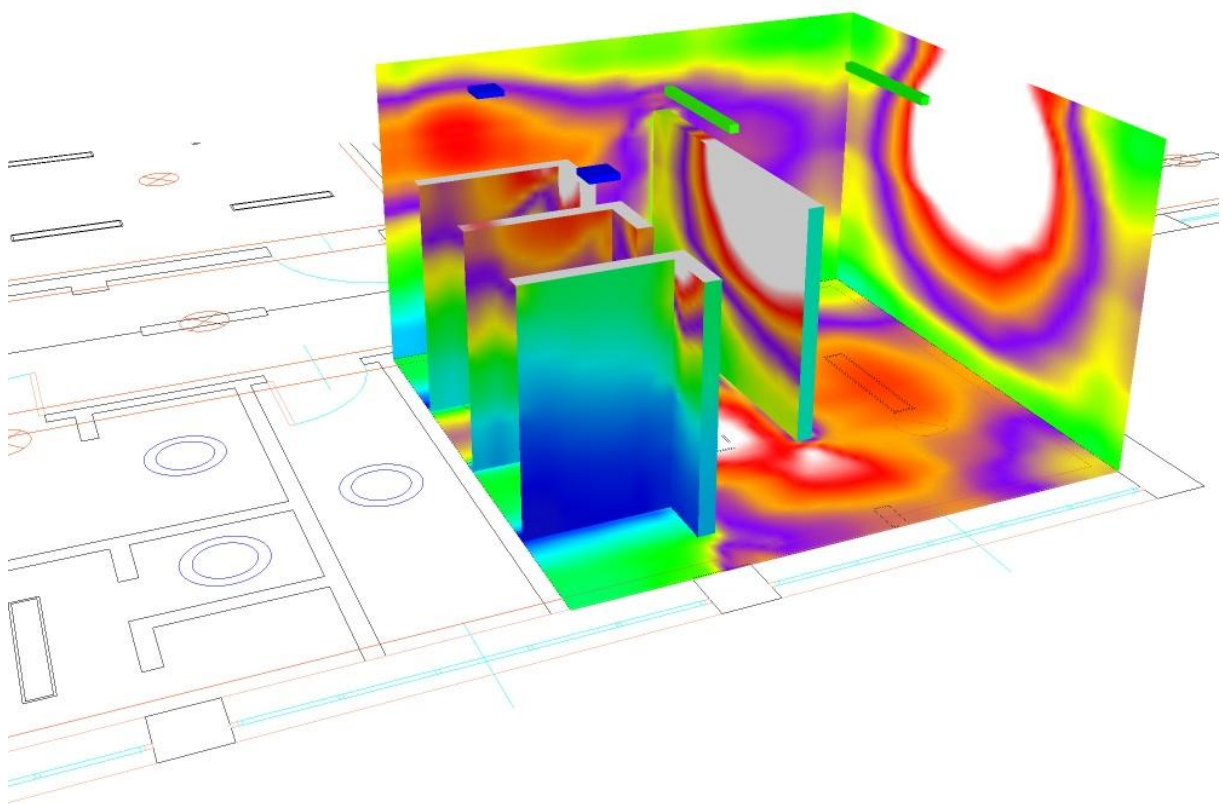
| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 2 | NOVALUX 102901.94 CAP: PLAF LED 20W 3K IP65 (1.000) | 1304 | 1304 | 20.0 |
| 2 | 2 | NOVALUX 19401.01 LA STAGNA 2.0: LED 38W 4K (1.000) | 3810 | 3810 | 38.0 |
| Totale: | | | 10228 | 10228 | 116.0 |

Potenza allacciata specifica: $4.96 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.38 m^2)

Esempio - Servizi / Rendering 3D

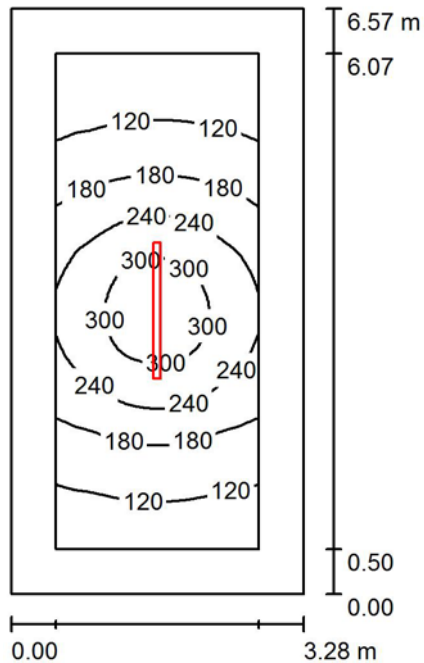


Esempio Servizi / Rendering colori sfalsati



lx

Esempio ingresso - / Riepilogo



Altezza locale: 2.960 m, Altezza di montaggio: 2.960 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:85

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | / | 189 | 81 | 334 | 0.431 |
| Pavimento | 20 | 131 | 66 | 205 | 0.504 |
| Soffitto | 70 | 73 | 33 | 1361 | 0.450 |
| Pareti (4) | 70 | 90 | 42 | 211 | / |

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 64 Punti
Zona margine: 0.500 m

UGR

Parete sinistra 21
Parete inferiore 23
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse
lampade

Distinta lampade

| No. | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione) | Φ (Lampada) [lm] | Φ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 1 | NOVALUX 19402.01 LA STAGNA 2.0: LED 48W 4K (1.000) | 4785 | 4785 | 48.0 |
| Totale: | | | 4785 | 4785 | 48.0 |

Potenza allacciata specifica: $2.23 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.54 m^2)